

**PENGARUH DOSIS *RHIZOBIUM* SERTA MACAM PUPUK NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI  
(*Glycine max* (L.) Merrill) VARIETAS ANJASMORO**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
dalam Ilmu Biologi



Oleh:

**ARINA MANASIKANA**

NIM: 1508016021

**BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2019**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Arina Manasikana

NIM : 1508016021

Jurusan : BIOLOGI

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap  
Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycyne max* (L.) Merrill)  
Varietas Anjasmoro**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 28 Oktober 2019

Pembuat Pernyataan,

Arina manasikana  
NIM. 15080160221



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jalan.Prof. Dr. HamkaKampus 2 Ngaliyan Semarang 50185Telp.  
(024) 76433366

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro**

Penulis : **Arina Manasikana**

NIM : 1508016021

Telah dimunaqosyahkan oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 23 Oktober 2019

### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

**Dr. H. Ismail, M.Ag.**

NIP. 19711021 199703 1 002

Penguji II,

**Dr. Hj. Nuri Khasanah, M. Kes.**

NIP. 19751113 200501 2 001

Penguji III,

**Baiq Farhatul Wahida, M. Si.**

NIP. 19750222200912 2 002

Penguji IV,

**Saifulah Hidayat, M. Sc.**

NIDN. 2012109001

Pembimbing I,

**Dr. Liana, M. Pd.**

NIP. 19620805 198603 1 014

Pembimbing II,

**Kusrinah M. Si.**

NIP. 19771110 201101 2005

## NOTA DINAS

Semarang, 10 Oktober 2019

Yth. .  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

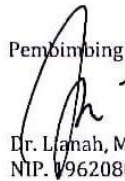
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycyn max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro**  
Nama : **Arina Manasikana**  
NIM : **1508016021**  
Jurusan : **Biologi**

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing I,



Dr. Lianah, M. Pd.  
NIP. 19620805 198603 1 014

## NOTA DINAS

Semarang, 04 Oktober 2019

Yth.  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum. wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap  
Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glicyn max* (L.) Merrill) Varietas  
Anjasmoro**  
Nama : **Arina Manaslkana**  
NIM : 1508016021  
Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

*Wassalamu'alaikum. wr. wb.*

Pembimbing II,



Kusriyah M. Si.  
NIP. 19771110 201101 2 005

## ABSTRAK

**Judul** : Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro  
**Nama** : Arina Manasikana  
**NIM** : 1508016021

Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi budidaya, yaitu dengan pemberian perlakuan pupuk hayati seperti bakteri penambat N (nitrogen) yaitu *Rhizobium*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis *Rhizobium* yang tepat dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmoro. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor pertama yaitu inokulasi *Rhizobium* terdiri dari I<sub>0</sub>: Tanpa inokulum, I<sub>1</sub>: Inokulum *rhizobium* (5 g/kg benih), I<sub>2</sub>: Inokulum *rhizobium* (7 g/kg benih), I<sub>3</sub>: Inokulum *rhizobium* (9 g/kg benih). Faktor kedua adalah jenis pupuk NPK, yaitu P<sub>0</sub>: Tanpa pupuk, P<sub>1</sub>: pupuk NPK padat (0,8 gr/tanaman), P<sub>2</sub>: pupuk NPK cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis *Rhizobium* yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai yaitu dosis 9 gram/kg benih yang berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan warna daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar. Pupuk NPK yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai adalah pupuk NPK cair, dan hanya berpengaruh nyata terhadap warna daun. Interaksi perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan macam pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang dan berat nodul akar.

Kata kunci: inokulasi *Rhizobium*, pupuk NPK, pertumbuhan kedelai

## TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam skripsi ini berpedoman pada (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.

### Konsonan

Daftar huruf bahasa Arab dan transliterasinya ke dalam huruf Latin dapat dilihat pada halaman berikut:

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
ا	Alif	Tidak Dilambangkan	Tidak Dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Śa	Ś	Es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ĥa	Ĥ	Ha (dengan titik di atas)
خ	Kha	Kh	Ka dan Ha
د	Dal	D	De
ذ	Žal	Ž	Zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	Es dan Ye
ص	Şad	Ş	Es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	Ḍ	De (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	Ṭ	Te (dengan titik di bawah)

ظ	Za	Z	Zet (dengan titik di bawah)
ع	Ain	-	apostrof terbalik
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qof	Q	Qi
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	Ea
و	Wau	W	We
ه	Ha	H	Ha (dengan titik di atas)
ء	Hamzah	-'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika ia terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

## Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	<i>Faṭḥah</i>	A	A
إ	<i>Kasrah</i>	I	I
و	<i>Ḍammah</i>	U	U



Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

Tanda	Nama	viii latin	Nama
آي	<i>Faṭḥah</i> dan Ya	ai	A dan I
أو	<i>Faṭḥah</i> dan Wau	Au	A dan U

### **Maddah**

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harkat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

Harkat dan Huruf	Nama	Huruf dan Tanda	Nama
آ...آي	<i>Faṭḥah</i> dan Alif atau Ya	ā	a dan garis di atas
إي	<i>Kasrah</i> dan Ya	ī	i dan garis di atas
ؤ	<i>Ḍammah</i> dan Wau	ū	u dan garis di atas

### **Ta marbūṭah**

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat *faṭḥah*, *kasrah*, dan *ḍammah*, transliterasinya adalah [t]. Sedangkan *ta marbūṭah* yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah [h].

Kalau pada kata yang berakhir dengan *ta marbūṭah* diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka *ta marbūṭah* itu ditransliterasikan dengan ha (h).

### **Syaddah (Tasydīd)**

Syaddah atau tasydīd yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda tasydīd ( ّ ), dalam

transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda syaddah.

Jika huruf ع bertasydid di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf kasrah ( إِ ), maka ia ditransliterasi seperti huruf maddah (ī).

### **Kata Sandang**

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf (alif lam ma'arifah). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

### ***Hamzah***

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, ia tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab ia berupa alif.

### **Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia**

Kata, istilah atau kalimat Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari pembendaharaan bahasa Indonesia, atau sudah sering ditulis dalam tulisan bahasa Indonesia, tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka mereka harus ditransliterasi secara utuh.

***Lafz Al-Jalālah (الله)***

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf jarr dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai *muḍāf ilaih* (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Adapun *ta marbūṭah* ﺕﺎ ﻣﺮﺑﯘﺗﻪ kata yang disandarkan kepada *Lafẓ Al-Jalālah*, ditransliterasi dengan huruf [ t ].

### **Huruf Kapital**

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (All Caps), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan pedoman ejaan Bahasa Indonesia yang berlaku (EYD). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al-). Ketentuan yang sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului oleh kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR).

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah*, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunia-Nya telah menghantarkan penulis pada penyelesaian skripsi yang berjudul “Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasmoro”.

Shalawat serta salam di haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, semoga kita mendapatkan syafaatnya, Amin.

Skripsi ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Biologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, MA., sebagai Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.A., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Ibu Baiq Farhatul Wahida ,S. Si., M. Si., dan Bapak Dr. Ling. Rusmadi S.Th, M.Si. selaku Ketua Prodi Biologi dan Sekretaris Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Ibu Dr. Lianah, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Kusrinah M. Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dengan sabar, bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Segenap dosen, staf pengajar, pegawai dan seluruh civitas akademika di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
6. Kedua orang tua penulis tercinta, Bapak Nyadi Mahfudz Ali yang telah mengajarkan penulis menjadi pribadi yang lebih kuat dan Alm. Ibu Kunarmi yang telah mendidik penulis menjadi seorang yang pantang menyerah, pencapaian ini

kupersembahkan untuk ibu. Adik- adikku Shofia Ainun Nafis dan Najma Zulfa Wahiba dan juga saudaraku yang senantiasa memberikan dukungan baik moral maupun materi serta do'a dan kasih sayang yang tulus.

7. Bapak Wahyudi, Bapak Kasmijan, Ibu Suwarni, dan Ibu Sudinah yang telah membantu penulis dalam persiapan penelitian.
8. Sahabat- sahabatku Uul, Tiya, Hani dan *mbak* Ocha yang telah memberikan motivasi dan semangat yang tiada hentinya.
9. Sahabat- sahabat Biologi (Biogenesis15) yang telah memberikan motivasi dan semangat berjuang bersama selama ini.
10. Semua pihak yang mendukung kelancaran penyusunan penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Kepada mereka semua, penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih dan do'a terbaik bagi mereka. Penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, pembaca dan masyarakat luas serta mendapat ridho Allah Swt.

Semarang, 28 Oktober 2019

Arina manasikana  
NIM. 15080160221

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING.....	iv
ABSTRAK .....	vi
TRANSLITERASI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian.....	8
D. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
A. Deskripsi Teori .....	9
1. Kedelai.....	9
2. Klasifikasi Kedelai Varietas Anjasmoro.....	14
3. Kedelai Varietas Anjasmoro.....	15
4. Pertumbuhan Tanaman Kedelai .....	16
5. Bakteri <i>Rhizobium</i> .....	18
6. Fiksasi Nitrogen.....	20

7. Pupuk NPK .....	23
8. Peta Kabupaten Blora.....	28
B. Kajian Pustaka .....	29
C. Hipotesis.....	35
<b>BAB III : METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis dan Pendekatan Penelitian .....	37
B. Bagan Alir Penelitian .....	39
C. Tempat dan Waktu .....	40
D. Alat dan Bahan.....	40
E. Variabel Penelitian .....	40
F. Teknik Pengumpulan Data .....	41
G. Analisis Data .....	44
<b>BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	45
1. Jumlah Daun .....	45
2. Warna Daun.....	48
3. Tinggi Tanaman.....	52
4. Jumlah Cabang.....	55
5. Jumlah Nodul Akar .....	58
6. Berat Nodul Akar .....	61
B. Pembahasan.....	62
1. Pengaruh Inokulasi <i>Rhizobium</i> Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> ) Varietas Anjasmoro .....	62

2. Pengaruh Pemberian Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai( <i>Glycine max</i> ) Varietas Anjasmoro.....	67
3. Interaksi Inokulasi <i>Rhizobium</i> dan Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai ( <i>Glycine max</i> ) Varietas Anjasmoro.....	70

## **BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	81
B. Saran .....	82

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Stadium Pertumbuhan Vegetatif (V)	16
Tabel 2.2	Stadium Pertumbuhan Reproduksi (R)	17
Tabel 3.1	Kombinasi interaksi IxP	37
Tabel 3.2	Random penempatan/pengacakan perlakuan	38
Tabel 4.1	Hasil rata-rata jumlah daun pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	46
Tabel 4.2	Rataan jumlah daun 45 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	47
Tabel 4.3	Hasil rata-rata warna daun pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	50
Tabel 4.4	Rataan warna daun 15 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	51
Tabel 4.5	Hasil rata-rata tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	53
Tabel 4.6	Rataan tinggi tanaman 45 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	54
Tabel 4.7	Hasil rata-rata jumlah cabang pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	56

Tabel 4.8	Hasil rata-rata jumlah nodul akar umur 60 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	59
Tabel 4.9	Rataan jumlah nodul akar 60 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	60
Tabel 4.10	Hasil rata-rata berat nodul akar pada umur 60 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan	61

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
---------------	--------------	----------------

Gambar 2.1.	<i>Glycine max</i> Varietas Anjasmoro	15
Gambar 2.2.	Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Blora	28
Gambar 2.3.	Peta Wilayah Administrasi Kecamatan Banjarejo	28
Gambar 2.4.	Peta Desa Sendangwungu (Lokasi Penelitian)	28
Gambar 3.1.	Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 4.1	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun 15HST	48
Gambar 4.2	(a) warna daun kedelai 15 HST, (b) warna daun kedelai 30 HST, (c) warna daun kedelai 45 HST	49
Gambar 4.3	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Warna Daun 15 HST	52
Gambar 4.4	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman 45 HST	55
Gambar 4.5	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Jumlah Cabang 45 HST	57
Gambar 4.6	(a) dan (b) nodul akar kedelai	58
Gambar 4.7	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Jumlah Nodul Akar 60 HST	60
Gambar 4.8	Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Berat Nodul Akar 60 HST	62

**DAFTAR XX PIRAN**

Lampiran 1 Hasil pengamatan jumlah daun 15, 30 dan 45 HST

Lampiran 2	Hasil pengamatan warna daun 15, 30 dan 45 HST
Lampiran 3	Hasil pengamatan tinggi tanaman 15, 30 dan 45 HST
Lampiran 4	Hasil pengamatan jumlah cabang 15, 30 dan 45 HST
Lampiran 5	Hasil pengamatan jumlah nodul akar 60 HST
Lampiran 6	Hasil pengamatan berat nodul akar 60 HST
Lampiran 7	Descriptive Statistics Jumlah Daun 15 HST
Lampiran 8	Descriptive Statistics Jumlah Daun 30 HST
Lampiran 9	Descriptive Statistics Jumlah Daun 45 HST
Lampiran 10	Descriptive Statistics Warna Daun 15 HST
Lampiran 11	Descriptive Statistics Warna Daun 30 HST
Lampiran 12	Descriptive Statistics Warna Daun 45 HST
Lampiran 13	Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 15 HST
Lampiran 14	Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 30 HST
Lampiran 15	Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 45 HST
Lampiran 16	Descriptive Statistics Jumlah Cabang 15 HST
Lampiran 17	Descriptive Statistics Jumlah Cabang 30 HST
Lampiran 18	Descriptive Statistics Jumlah Cabang 45 HST
Lampiran 19	Descriptive Statistics Jumlah Nodul Akar 60 HST
Lampiran 20	Descriptive Statistics Berat Nodul Akar 60 HST
Lampiran 21	Hasil Analisis <i>Two Way Anova</i> Pengaruh Dosis <i>Rhizobium</i> Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 15 HST

- Lampiran 22 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 30 HST
- Lampiran 23 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 45 HST
- Lampiran 24 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 15 HST
- Lampiran 25 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 30 HST
- Lampiran 26 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 45 HST
- Lampiran 27 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 15 HST
- Lampiran 28 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 30 HS
- Lampiran 29 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 45 HST
- Lampiran 30 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 15 HST
- Lampiran 31 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 30 HST

- Lampiran 32 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 45 HST
- Lampiran 33 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Nodul Akar 60 HST
- Lampiran 34 Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Berat Nodul Akar 60 HST
- Lampiran 35 Surat Izin Riset
- Lampiran 36 Daftar Riwayat Hidup





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris, dimana didalamnya terdapat kearifan lokal hasil sektor pertanian disertai dengan budaya masyarakatnya. Salah satu hasil pertanian Indonesia yang menjadi unggulan adalah tanaman pangan. Tanaman pangan merupakan salah satu komoditas penting karena menjadi salah satu kebutuhan pokok masyarakat. Salah satu komoditas tanaman pangan yang penting dikonsumsi yaitu tanaman kedelai (Ramadhani dan Sumanjaya, 2012).

Allah SWT. telah menciptakan bumi ini dengan penuh keistimewaan. Allah juga menumbuhkan di bumi ini biji-bijian, sayuran, buah-buahan, dan bermacam-macam tanaman agar manusia dapat memanfaatkannya. Sebagaimana firman-Nya dalam Al-Qur'an surat Abasa ayat 26-32 di bawah ini:

فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا (٢٧) وَعِنَبًا وَقَضْبًا (٢٨) وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا (٢٩)

*"Lalu kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, Anggur dan sayur-sayuran, Zaitun dan kurma" (Q.S. Abasa/ 80:27-29) (Departemen Agama RI, 2007).*

Tafsir:

Tetumbuhan, pakaian idah yang menyelimuti bumi, adalah salah satu berkah yang dilimpahkan Allah kepada manusia. Al-Qur'an menyebutkan banyak jenis tanaman, seperti anggur, ara, jahe, mentimun, bawang putih, jawawut dan siwak. Selain itu Al-Qur'an juga menyebutkan beberapa hasil pertanian seperti biji-bijian, sayuran, dan sejenisnya. Terlebih lagi Al-Qur'an juga menyebutkan proses-proses yang terjadi di dunia tumbuhan, seperti polinasi bunga oleh hewan, reproduksi, perkecambahan, fotosintesis, serta turunan dari tumbuhan seperti manna, madu dan sejenisnya (Kemenag RI dan LIPI, 2018).

Kedelai merupakan komoditas terpenting ketiga setelah padi dan jagung. Selain itu kedelai merupakan komoditas palawija yang kaya akan protein nabati, salah satu zat yang dibutuhkan dalam peningkatan gizi masyarakat karena baik bagi kesehatan dan juga relatif lebih murah dibandingkan protein hewani (Misran, 2013). Menurut Purwaningsih (2000), kandungan protein yang terdapat dalam kedelai yaitu 30-40% yang merupakan sumber protein nabati, selain itu juga merupakan bahan baku industri dan dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk

Indonesia. Menurut Departemen Pertanian (2014), data Badan Pusat Statistik menunjukkan produksi kedelai nasional tahun 2014 mencapai 892,6 ribu ton biji kering, naik 14,44% atau 112,61 ribu ton dibanding tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton. Data dari Dewan Kedelai Nasional menyebutkan kebutuhan konsumsi kedelai dalam negeri tahun 2014 sebanyak 2,4 juta ton sedangkan sasaran produksi kedelai tahun 2014 hanya 892,6 ribu ton. Masih terdapat kekurangan pasokan (defisit) sebanyak satu juta ton lebih (Tamba *dkk.*, 2017).

Kedelai memiliki banyak varietas, pada tahun 2016 pemerintah melepas 86 varietas unggul kedelai. Varietas-varietas tersebut memiliki beragam keunggulan dan karakteristik, baik karakteristik morfologi maupun agronomi. Salah satu varietas unggul kedelai yaitu varietas Anjasromo. Anjasromo merupakan salah satu varietas unggul kedelai yang dapat beradaptasi pada ekosistem pertanian lahan sawah, lahan kering, lahan rawa lebak dan lahan rawa pasang surut. Beberapa keunggulan yang dimiliki varietas anjasromo yaitu memiliki produksi tinggi, tahan rebah, moderat terhadap penyakit daun, bijinya besar, polongnya tidak mudah pecah dan terutama untuk bahan pembuatan tempe (Jumakir dan Endrizal, 2014).

Kandungan protein yang tinggi pada kedelai memberi indikasi bahwa tanaman ini memerlukan unsur

hara Nitrogen yang tinggi pula. Upaya meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai dapat dilakukan melalui pemanfaatan teknologi budidaya, yaitu dengan pemberian perlakuan pupuk hayati seperti bakteri penambat N (nitrogen) yang berpotensi untuk meningkatkan kesuburan tanah dan bakteri Endofilik (Misran, 2013). Nitrogen (N) termasuk unsur makro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, namun ketersediaan N di daerah tropis seperti Indonesia tergolong rendah. Pupuk N sintetis yang menggunakan gas alam sebagai bahan dasar persediaannya terbatas, sehingga diperlukan teknologi penambatan N secara hayati melalui inokulasi *Rhizobium* untuk mengefisienkan pemupukan N (Hendriyanto *dkk.*, 2017).

Tanaman dan kebanyakan mikroba tidak mempunyai cara untuk mengikat Nitrogen menjadi senyawa dalam selnya. Tanaman dan mikroba umumnya mendapatkan Nitrogen dari senyawa seperti amonium dan nitrat. Tanaman kacang-kacangan seperti kedelai mempunyai bintil-bintil berisi bakteri yang mampu menambat Nitrogen udara sehingga Nitrogen tanah yang telah diserap dapat diganti. Simbiosis antara tanaman kedelai dan bakteri ini merupakan simbiosis mutualisme. Bakteri mendapatkan zat hara yang kaya energi dari tanaman inang, sedangkan tanaman inang mendapatkan

senyawa Nitrogen dari bakteri untuk melangsungkan kehidupannya. Bakteri penambat Nitrogen yang terdapat didalam akar kacang-kacangan adalah jenis bakteri *Rhizobium*. Bakteri ini masuk melalui rambut-rambut akar dan menetap dalam akar tersebut serta membentuk bintil akar (Hajoeningtjas, 2012).

Menurut Fitriana *dkk.* (2014), bakteri *Rhizobium* bersimbiosis dengan tanaman legum, kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar di dalamnya. Bakteri *Rhizobium* hanya dapat memfiksasi Nitrogen atmosfer bila berada di dalam bintil akar dari mitra legumnya. Bentuk bakteri (*rhizobia*) dalam satu sel akar yang mengandung nodul aktif, yaitu bila dibelah melintang akan terlihat warna merah muda hingga kecoklatan dibagian tengahnya yang disebut bakteroid. Kemampuan *Rhizobium* dalam menambat Nitrogen dari udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah bintil akar. Semakin besar bintil akar atau semakin banyak bintil akar yang terbentuk, maka semakin besar Nitrogen yang dapat ditambah.

Penggunaan inokulasi *Rhizobium* pada lahan-lahan yang belum ditanami kedelai bertujuan untuk mengaktifkan bintil akar dalam menyerap unsur N dan untuk menghemat penggunaan pupuk N sintetis dalam jumlah besar. Unsur hara lain yang dibutuhkan selain

Nitrogen yaitu unsur hara P, yang merupakan unsur hara penting setelah Nitrogen. Akan tetapi unsur P menjadi salah satu pembatas utama pertumbuhan tanaman di lahan kering (Hendriyanto *dkk.*, 2017). Menurut Fahmi *dkk.* (2014) unsur hara N, P dan K sangat menunjang dalam proses pembentukan nodul akar, pemberian unsur K dapat meningkatkan jumlah nodul, bobot nodul akar dan hasil polong kedelai. Kemudian unsur hara P berperan dalam merangsang meningkatkan pertumbuhan perakaran, merangsang serapan Mo dan juga pembentukan nodul akar. Pemberian unsur hara N, P dan K yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai yang baik.

Menurut Marlina *dkk.* (2015) kandungan unsur hara pada pupuk NPK mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman kedelai terutama hara makro yaitu unsur N, P dan K. NPK berfungsi membantu pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Peranan N yaitu mempercepat pertumbuhan keseluruhan tanaman terutama pada batang dan daun. N merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis juga meningkat. Unsur hara P berperan penting pada berat tanaman. Ketersediaan P yang cukup bagi tanaman akan berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Semakin

tinggi ketersediaan P bagi tanaman maka transfer energi dan metabolisme tanaman akan semakin baik.

Beberapa masalah yang dihadapi dalam meningkatkan pertumbuhan kedelai saat ini adalah pada teknik budaya, kondisi tanah dan kondisi lingkungan. Untuk memperbaiki produksi dan pertumbuhan kedelai dapat dilakukan perbaikan pada teknik budidayanya, salah satunya yaitu pemberian unsur hara tanaman sebagai unsur hara pendukung kesuburan tanah. Pemberian unsur hara dapat melalui pemupukan, dan juga dapat memanfaatkan N bebas melalui N di udara dengan cara memberikan inokulan bakteri *Rhizobium* pada tanaman kedelai (Fitriana *dkk.*, 2014; Yusuf *dkk.*, 2017).

## **B. RUMUSAN MASALAH**

1. Berapa dosis *Rhizobium* yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasgoro?
2. Apakah pupuk NPK padat atau NPK cair yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasgoro?
3. Apakah ada pengaruh interaksi inokulasi *Rhizobium* dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasgoro?

### **C. TUJUAN PENELITIAN**

1. Mengetahui pengaruh dosis Rhizobium terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore
2. Mengetahui pengaruh macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore
4. Mengetahui pengaruh interaksi inokulasi Rhizobium dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore

### **D. MANFAAT PENELITIAN**

1. Mengetahui dosis Rhizobium yang tepat terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore
2. Mengetahui macam pupuk NPK yang baik untuk pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore
5. Mengetahui interaksi inokulasi Rhizobium dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max*) varietas Anjasmore



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Kedelai**

Kedelai merupakan tanaman asli Daratan Cina dan telah dibudidayakan oleh manusia sejak 2500 SM. Sejalan dengan makin berkembangnya perdagangan antar negara yang terjadi pada awal abad ke-19, menyebabkan tanaman kedelai juga ikut tersebar ke berbagai negara tujuan perdagangan tersebut, yaitu Jepang, Korea, Indonesia, India, Australia, dan Amerika. Kedelai mulai dikenal di Indonesia sejak abad ke-16. Awal mula penyebaran dan pembudidayaan kedelai yaitu di Pulau Jawa, kemudian berkembang ke Bali, Nusa Tenggara, dan pulau - pulau lainnya (Adisarwanto, 2009).

Kedelai merupakan tanaman palawija penghasil biji-bijian yang memiliki cukup potensi jika dikembangkan dan ditingkatkan produksinya. Kedelai merupakan tanaman semusim yang termasuk dalam famili Leguminosae. Tanaman kedelai menjadi salah satu komoditas yang diperlukan sebagai sumber pangan bergizi, karena merupakan sumber protein yang dapat diperoleh dengan harga murah dibanding dengan sumber protein lainnya. Sehingga tanaman juga telah

menjadi komoditas utama dalam sektor pertanian (Marlina *dkk.*, 2015; Rahmasari *dkk.*, 2016; Rohmah *dkk.*, 2016 ).

Tanaman kedelai juga merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki nilai ekonomi penting dalam rangka ketahanan pangan di Indonesia. Permintaan kedelai terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan gizi makanan. Produksi kedelai di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 892,6 ribu ton biji kering. Jumlah ini mengalami kenaikan 14,44% atau sebanyak 112,61 ribu ton dibanding tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton (Jumakir dan Endrizal, 2014; Tamba *dkk.*, 2017).

Kedelai memiliki sistem perakaran yang terdiri dari akar tunggang yang tumbuh lurus masuk kedalam tanah dan akar serabut yang tumbuh dari akar tunggang. Pada akar serabut terdapat binti-bintil akar yang berisi bakteri *Rhizobium javanicum*. Bakteri ini mempunyai kemampuan untuk mengikat Nitrogen (N) dari udara (Halisah, 2013). Dengan adanya fiksasi Nitrogen ini maka tanaman mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan Nitrogennya dari hasil fiksasi tersebut, yaitu sekitar 74% (Rohmah, 2008).

Hipokotil pada proses perkecambahan merupakan bagian batang, mulai dari pangkal akar sampai kotiledon. Hipokotil dan dua keping kotiledon yang masih melekat pada hipokotil akan menerobos ke permukaan tanah. Bagian batang kecambah yang berada di atas kotiledon tersebut dinamakan epikotil. Kedelai berbatang semak memiliki 3-6 percabangan. Bila jarak antara tanaman dalam barisan rapat maka cabang berkurang atau tidak bercabang sama sekali (Silalahi, 2009; Adisarwanto, 2009).

Pertumbuhan batang kedelai dibedakan menjadi dua tipe, yaitu tipe determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang determinate ditunjukkan dengan batang yang tidak tumbuh lagi pada saat tanaman mulai berbunga. Sementara pertumbuhan batang tipe indeterminate dicirikan bila pucuk batang tanaman masih bisa tumbuh daun, walaupun tanaman sudah mulai berbunga. Di samping itu, ada varietas hasil persilangan yang mempunyai tipe batang mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai semi-determinate atau semi-indeterminate. Batang kedelai berbuku-buku dan dapat bercabang dengan jumlah yang bervariasi tergantung pada varietas kedelai. Jumlah

batang bisa menjadi sedikit apabila penanaman dirapatkan dari 250.000 tanaman/hektar menjadi 500.000 tanaman/hektar. Namun jumlah batang pada tanaman ini tidak berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas hasil panennya (Herawaty, 2019; Adisarwanto, 2009).

Pada buku (nodus) pertama tanaman yang tumbuh dari biji terbentuk sepasang daun tunggal. Selanjutnya, pada semua buku di atasnya terbentuk daun majemuk selalu dengan tiga helai. Helai daun tunggal memiliki tangkai pendek dan daun bertiga mempunyai tangkai agak panjang. Masing-masing daun berbentuk oval, tipis, dan berwarna hijau. Permukaan daun berbulu halus (trichoma) pada kedua sisi. Tunas atau bunga akan muncul pada ketiak tangkai daun majemuk. Setelah tua, daun menguning dan gugur, mulai dari daun yang menempel di bagian bawah batang (Azizah, 2010). Karena saat ini banyak dikembangkan varietas kedelai, daun kedelai juga tergantung varietasnya. Ada daun yang berbentuk oval melebar. Varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun ini sangat cocok ditanam pada daerah dengan tingkat kesuburan tinggi. Sedangkan untuk air dengan kadar air rendah dan kurang subur maka dikembangkan varietas

tanaman kedelai yang berbentuk lancip (Herawaty, 2019).

Tanaman kedelai seperti umumnya tanaman kacang-kacangan lain memiliki dua fase perkembangbiakan, yaitu fase vegetatif saat berkecambah sampai berbunga dan fase reproduktif yaitu masa berbunga sampai menjadi biji. Bunga kedelai tumbuh diketiak daun pada buku-buku cabang (Herawaty, 2019). Bunga kedelai termasuk bunga sempurna, yaitu dalam satu bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Warna bunganya ungu dan putih. Buah kedelai berbentuk polong, sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong. Polong kedelai mempunyai bulu, berwarna kuning kecoklatan atau abu-abu. Polong yang sudah masak berwarna lebih tua, warna hijau berubah menjadi kehitaman, keputihan atau kecoklatan. Bila polong telah kuning mudah pecah biji- bijinya melenting keluar. Biji kedelai berkeping dua yang terbungkus oleh kulit biji dan embrio terletak diantara keping biji. Warna kulit biji bermacam-macam. Ada yang kuning, hitam hijau atau coklat. Bentuk biji kedelai pada umumnya bulat lonjong, ada yang bundar atau bulat agak pipih. Besar biji bervariasi, tergantung varietas biji kedelai biasanya diukur atas dasar bobot setiap 100 biji kering.

Bobot 100 biji kedelai ukuran kecil berkisar antara 6-10 gram, sedangkan yang berukuran sedang antara 11-12 gram dan yang berukuran besar yaitu 13 gram. Ciri lainnya yaitu batang, cabang, daun dan polong tanaman kedelai berbulu. Terdapat bulu berwarna coklat dan ada pula yang berwarna hitam kehijauan tergantung varietasnya. (Halisah, 2013; Rohmah, 2008).

## **2. Klasifikasi**

Klasifikasi tanaman kedelai sebagai berikut (USDA, 2018)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L.) Merr.



Gambar 2.1: *Glycine max* Varietas Anjasmoro

Sumber: Dokumen Pribadi

### **3. Kedelai Varietas Anjasmoro**

Kedelai Anjasmoro merupakan salah satu varietas unggul berbiji besar. Varietas ini dilepas pada tahun 2001. Daya hasil Varietas Anjasmoro mencapai 2,03-2,25 ton/ha. Berat 100 bijinya dapat mencapai 14,8-15,3 gram. Varietas Anjasmoro memiliki keunggulan yaitu ketahanannya pada kerebahan, cukup tahan terhadap penyakit karat dan juga memiliki sifat polong yang tidak mudah pecah. Varietas ini merupakan salah satu varietas unggul nasional yang paling banyak

dimanfaatkan untuk bahan baku pembuatan tempe dan tahu (Yulianingsih, 2014).

#### **4. Pertumbuhan Tanaman Kedelai**

##### **a. Stadium Pertumbuhan Vegetatif (V)**

Stadium pertumbuhan vegetatif dihitung sejak tanaman mulai muncul ke permukaan tanah sampai saat mulai berbunga. Stadium perkecambahan dicirikan dengan adanya kotiledon, sedangkan penandaan stadium pertumbuhan vegetatif dihitung dari jumlah buku yang terbentuk pada batang utama. Stadium vegetatif umumnya dimulai pada buku ketiga. Tanda V dimaksudkan untuk menandakan stadium vegetatif yang diikuti oleh angka untuk menunjukkan jumlah buku (Tabel 1.2) (Adisarwanto, 2009).

**Tabel 2.1 Stadium Pertumbuhan Vegetatif (V)**

Singkatan Stadium	Tingkatan Stadium	Uraian
V <sub>E</sub>	Stadium pemunculan	Kotiledon muncul ke permukaan tanah
V <sub>C</sub>	Stadium kotiledon	Daun unfoliolat berkembang, tepi daun tidak menyentuh tanah
V <sub>1</sub>	Stadium buku pertama	Daun terbuka penuh pada buku unfoliolat
V <sub>2</sub>	Stadium buku kedua	Daun bertiga terbuka penuh pada buku kedua di atas buku unfoliolat
V <sub>3</sub>	Stadium buku ketiga	Pada buku ketiga batang utama terdapat daun yang terbuka penuh
V <sub>n</sub>	Stadium buku n	Pada buku ke-n, batang utama telah terdapat daun yang terbuka penuh



### **b. Stadium Pertumbuhan Reproduksi (R)**

Stadium reproduktif (generatif) dihitung sejak tanaman kedelai mulai berbunga, hingga pembentukan polong, perkembangan biji, dan pemasakan biji. Penandaan setiap stadium pada periode generatif yaitu tanda R (reproduktif) dan diikuti dengan penulisan angka 1-8. Pemberian penandaan masih berdasarkan perkembangan yang terjadi pada batang utama (Tabel 2.2).

Tabel 2.2 Stadium Pertumbuhan Reproduksi (R)

Singkatan Stadium	Tingkatan Stadium	Uraian
R1	Mulai berbunga	Munculnya bunga pertama pada buku manapun pada batang utama
R2	Bunga penuh	Bunga terbuka penuh pada satu atau dua buku paling atas pada batang utama dengan daun yang telah terbuka penuh
R3	Mulai berpolong	Polong telah terbentuk dengan panjang 0,5 cm pada salah satu batang utama

R4	Berpolong penuh	Polong telah mempunyai panjang 2 cm pada salah satu buku teratas pada batang utama
R5	Mulai berbiji	Ukuran biji dalam polong mencapai 3 mm pada salah satu buku batang utama
R6	Berbiji penuh	Setiap polong pada batang utama telah berisi satu atau dua biji
R7	Mulai masak	Salah satu warna polong pada batang utama telah berubah menjadi coklat kekuningan
R8	Matang penuh	95% jumlah polong telah mencapai warna polong masak

(R)

## 5. Bakteri Rhizobium

Kehidupan manusia dengan mikroba memiliki hubungan yang erat. Pada bidang pertanian misalnya mikroba dapat membantu berbagai kebutuhan hidup manusia. Teknologi mikroba (bioteknologi) memiliki peluang kemajuan yang mampu berkembang dengan dilandasi oleh pemahaman sifat-sifat kehidupan mikroba. Pertanian organik merupakan suatu cara

untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tanpa merusak lingkungan, misalnya dengan tidak merusak struktur tanah. Dalam pengembangan tanaman kedelai sudah banyak menggunakan pupuk hayati yang sudah dibuktikan dapat meningkatkan produksinya (Silalahi, 2009; Ramdana *dkk.*, 2015).

Rhizobium merupakan kelompok bakteri yang bersimbiosis dengan tanaman leguminoseae yang mampu menambat  $N_2$  yang melimpah di udara, hasilambatannya dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan Rhizobium merupakan salah satu teknologi budidaya yang ramah lingkungan dan merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan Nitrogen terhadap tanaman kedelai, sehingga dapat mengurangi dalam penggunaan bahan kimia. Rhizobium merupakan mikroba yang bersifat heterotrof dan tumbuh baik pada temperatur 25°C sampai 30°C. Kelompok bakteri ini akan menginfeksi akar tanaman dan membentuk bintil akar didalamnya (Purwaningsih, 2015; Sari *dkk.*, 2015).

Keberadaan Rhizobium di dalam tanah memang sudah ada karena tanah tersebut ditanami kedelai atau memang sengaja ditambahkan ke dalam tanah. Proses pembentukan bintil akar terjadi mulai umur 4-5 hari setelah tanam (hst), yaitu sejak terbentuknya akar

tanaman. Pada saat itu, terjadi infeksi pada akar rambut yang merupakan titik awal dari proses pembentukan bintil akar. Nodul atau bintil akar tanaman kedelai umumnya dapat mengikat nitrogen dari udara pada umur 10-12 hst (Adisarwanto, 2009).

Armiadi (2009) mengemukakan bahwa pada proses penambatan N, tanaman leguminosae menyediakan lingkungan dan karbohidrat untuk metabolisme bakteri, sedangkan bakteri mengubah  $N_2$  udara menjadi N tersedia bagi tanaman. Tanaman leguminosae mampu tumbuh baik pada tanah yang miskin N karena adanya simbiosis dengan *Rhizobium*, sehingga mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman leguminosa, serta mampu meningkatkan dan menjaga kesuburan tanah. Interaksi antara tanaman leguminosa (Fabaceae) dengan bakteri *Rhizobium* akan membentuk organ baru yang disebut dengan bintil akar, dimana rhizobia bersatu secara intraseluler pada akar dan menambat Nitrogen dari atmosfer untuk digunakan oleh tanaman inang.

Bakteri *Rhizobium* juga mampu menghasilkan hormon pertumbuhan berupa IAA dan giberelin yang dapat memacu pertumbuhan rambut akar dan percabangan akar. Sehingga dapat menyerap hara lebih banyak yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman.

Rhizobium juga mampu meningkatkan fosfat, bahwa unsur fosfat merupakan hara utama yang berfungsi dalam perkembangan akar dan pembentukan polong kedelai. Fosfat meningkat 89% pada tanah yang diberi Rhizobium dan tanpa pupuk (Novriani, 2011).

## **6. Fiksasi Nitrogen**

Penambahan nitrogen oleh adanya simbiosis antara tanaman leguminosa dan bakteri tanah Rhizobium telah berlangsung lama, dan sangat penting dalam fungsi ekosistem. Sejumlah besar kebutuhan nitrogen disumbang oleh simbiose ini yang mampu mereduksi dinitrogen menjadi bentuk organik. Sejumlah besar nitrogen gas terdapat di atmosfer yaitu sekitar 78%, tetapi secara aktif sulit bagi organisme hidup untuk mendapatkan atom nitrogen dari dinitrogen ( $N_2$ ) dalam bentuk yang berguna. Tanaman leguminosa mempunyai kemampuan mengikat  $N_2$  udara (bentuk N yang tidak tersedia bagi tanaman) dan mengubahnya menjadi bentuk N yang tersedia bila bersimbiose dengan bakteri Rhizobium. Hubungan antara bakteri dengan tanaman leguminosa pada umumnya bersifat mutualistik. Simbiose ini merupakan proses yang kompleks yang dipengaruhi oleh faktor biotik maupun faktor lingkungan (Armiadi, 2009).

Bagi tanaman, Nitrogen berfungsi sebagai penyusun protoplasma, molekul klorofil, asam nukleat dan asam amino yang merupakan penyusun protein. Nitrogen masuk ke dalam tanah dalam bentuk ammonia dan nitrat bersama air hujan, dalam bentuk hasil penambatan  $N_2$  oleh mikroba atau dalam bentuk penambahan pupuk sintesis. Akan tetapi kadungan nitrogen tanah yang cukup tinggi lebih banyak disebabkan oleh adanya kemampuan beberapa mikroba untuk memfiksasinya, N organik yang terbentuk kemudian diubah menjadi ammonia melalui proses deminasi, karena ammonia dapat secara langsung diasimilasikan oleh mikroba atau diubah terlebih dahulu menjadi senyawa nitrat secara nitrifikasi (Sari dan Prayudyaningsih, 2015).

Bakteri rhizobium masuk melalui rambut-rambut akar dan menembus kedalam korteks akar, kemudian berproliferasi dengan cepat. Sel-sel korteks bereaksi terhadap kehadiran Rhizobium dengan cara membelah diri, dan saat bakteri mengisi sel yang berproliferasi maka sel-sel tersebut mulai membesar dan berubah menjadi bakteroid. Selanjutnya bakteroid mulai mensintesis enzim nitrogenase, dan dikelilingi oleh membran yang dibentuk oleh dinding sel tanaman inang. Respon selanjutnya dari sel-sel korteks atas

kehadiran *Rhizobium* adalah membentuk suatu masa jaringan yang disebut sebagai nodul (bintil akar). Setiap nodul diisi oleh sel-sel membesar yang sitoplasmanya diisi oleh bakteri. Nodul mengandung *leghaemoglobin* (protein spesifik) yang mentransport oksigen untuk respirasi, sehingga dapat memproteksi nitrogenase sensitif oksigen. Nitrogen sangat sensitif terhadap oksigen, sehingga *leghaemoglobin* melindungi nitrogenase melalui pengikatan molekul oksigen. Nodul ini terlihat berwarna merah muda karena adanya *leghaemoglobin* (Advinda, 2018).

Kemampuan memfiksasi  $N_2$  akan bertambah seiring bertambahnya umur tanaman, tetapi maksimal hanya sampai akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji, kemampuan memfiksasi  $N_2$  oleh bintil akar akan menurun bersamaan dengan semakin banyaknya bintil akar yang tua dan luruh (Adisarwanto, 2009).

## **7. Pupuk NPK**

Tanaman kedelai tidak begitu menunjukkan respon yang tinggi dibandingkan tanaman jagung terhadap pemberian pupuk. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemupukan tanaman kedelai yaitu pemilihan jenis pupuk, takaran atau dosis, dan waktu aplikasi (Adisarwanto, 2009).

Banyak faktor yang perlu diperhatikan dalam mengusahakan tanaman agar mendapat hasil yang optimum dan mutu yang baik, salah satu diantaranya adalah faktor budidaya yaitu melalui pemupukan bahan organik atau anorganik. Pemupukan bertujuan untuk mengganti unsur hara yang hilang dan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu tanaman. Ketersediaan unsur hara yang lengkap dan berimbang yang dapat diserap oleh tanaman merupakan faktor yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Salah satu pupuk anorganik adalah pupuk NPK, merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur hara makro N, P dan K yang sangat dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Unsur hara N, P dan K sangat menunjang proses pembentukan nodul akar, pemupukan K dapat meningkatkan jumlah nodul, bobot nodul akar dan hasil polong kedelai (Fahmi *dkk.*, 2014).

Ketiga unsur hara N, P, dan K sangat diperlukan dalam upaya pemupukan karena termasuk unsur hara utama. Dari ketiga unsur hara makro tersebut, tanaman kedelai membutuhkan Nitrogen dalam jumlah yang paling banyak, hampir mencapai 10 kali lipat dibandingkan Fosfor dan 3 kali lipat dibandingkan



unsur hara Kalium. Nitrogen merupakan bagian pokok tanaman hidup yang berperan untuk menyediakan protein, asam nukleik dan juga berperan dalam proses fotosintesis yang berguna dalam pembentukan klorofil. Pada akhir fase perkembangan tanaman pemupukan N juga dapat meningkatkan hasil benih kedelai melalui peningkatan polong per cabang (Adisarwanto, 2009; Putranto, 2016).

Fosfor merupakan unsur hara esensial bagi tanaman yang berfungsi sebagai pemindah energi yang tidak dapat digantikan dengan unsur hara lain. Tanaman kedelai membutuhkan unsur Fosfor karena dapat mengaktifkan pembentukan polong dan pengisian polong yang masih kosong, serta dapat mempercepat pemasakan buah. Fungsi Fosfor juga dapat mempercepat pertumbuhan akar semai, dan dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya (Putranto, 2016; Silalahi 2009).

Kalium termasuk unsur hara esensial primer bagi tanaman yang diserap dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dengan unsur hara lainnya. Pada proses fisiologi tanaman, Kalium terlibat dalam berbagai reaksi biokimia. Peranan utama Kalium yaitu membentuk protein dan karbohidrat, sekaligus

memperkokoh tubuh tanaman agar bunga dan buah tidak rontok. Selain itu, Kalium juga sebagai pertahanan tanaman terhadap serangan penyakit. Pada tanaman yang kekurangan Kalium daunnya akan mengeriting, timbul bercak-bercak merah cokelat, mengering lalu mati, terutama pada daun tua. Pada buah juga akan menghasilkan buah yang kecil-kecil dan mutunya jelek (Suhono dan Tim LIPI, 2010; Putranto, 2016).

a. Pupuk NPK Cair

Pupuk NPK Jago Tani merupakan salah satu pupuk yang terbuat dari sari tumbuhan alami (herbal) berbentuk *cream* cair/pekat berwarna kelabu yang digunakan dengan cara penyemprotan. NPK Jago Tani menjadikan tanaman mempunyai daya tahan dan melebihi perkembangan standar. Terutama pada daun jadi lebar, padat berisi tunas akan bermunculan, bunga akan muncul dari semua pori-pori pohon, buah akan padat berisi, batang akan mengalami pemekaran sel-selnya, akar akan berkembang pesat. Pupuk ini juga dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu dapat mempercepat keluarnya bunga, mempercepat masa panen sehingga panen lebih cepat dari biasanya (Irawan, 2017; Zulia *dkk*, 2017).

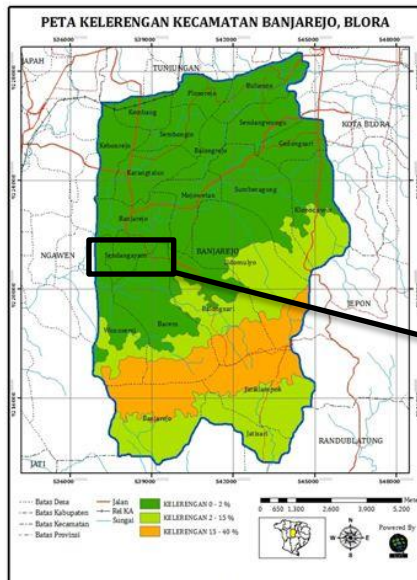
Pupuk NPK Jago Tani merupakan pupuk yang terbuat dari berbagai macam sari tumbuhan yang alami dan juga merupakan organik alami yang dapat dipastikan tidak mengandung bahan yang bisa membuat tumbuhan cepat rusak. Petani biasanya menggunakan pupuk NPK Jago Tani pada proses perkembangan secara generatif pada tanaman, hal tersebut dilakukan ketika tanaman masuk masa berbunga atau berbuah (Raden, 2018).

b. Pupuk NPK Padat

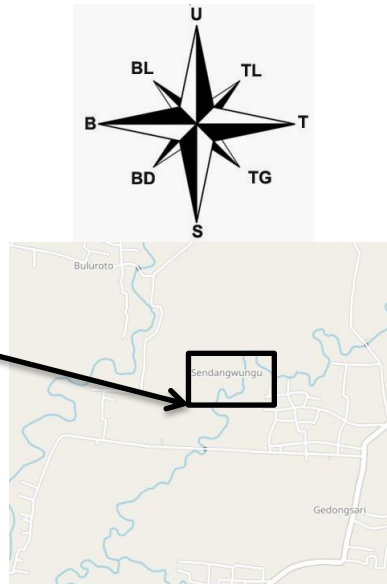
Pupuk NPK Phonska merupakan salah satu pupuk NPK yang berbentuk padat, dan sudah beredar di pasaran dengan kandungan Nitrogen 15%, Fosfor 15% dan Kalium 15%, serta mengandung Sulfur 10% dengan kadar air maksimal 2%. Pupuk ini merupakan pupuk majemuk dan hampir seluruhnya larut dalam air, sehingga unsur hara yang dikandungnya dapat segera diserap dan digunakan oleh tanaman dengan efektif (Zulia *dkk.*, 2017).

Gambar 2.2 Peta Wilayah Administrasi Kabupaten Blora





Gambar 2.3 Peta Wilayah Administrasi Kecamatan Banjarejo



Gambar 2.4 Desa Sendangwungu (Lokasi Penelitian)

## B. Kajian Pustaka

1. Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Kancil. Ditulis oleh Diah Asih Fitriana, Titiek Islami dan Yogi Sugito (2015), Vol 3/No 7. Metode: penelitian ini menggunakan metode RAK faktorial masing- masing perlakuan terdiri perlakuan pertama I0 : Tanpa inokulum, I1 : Inokulum rhizobium (legin) ( 5 g/kg benih), I2: Inokulum rhizobium (legin) (10 g/kg benih),

I3: Inokulum rhizobium (legin) (15 g/kg benih).  
Perlakuan kedua P0 : Tanpa pupuk P1: pupuk kandang sapi, P2: pupuk kandang ayam. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5 % untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil analisis ragam yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 5 % untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Hasil: pemberian inokulum rhizobium dan jenis pupuk kandang terjadi interaksi pada indeks luas daun umur 35 hst, laju pertumbuhan tanaman, jumlah bunga pada umur 35 Hst, jumlah ginofor umur 49 Hst, jumlah bintil akar umur 49 Hst dan 63 Hst, jumlah polong panen, dan indeks panen. Pemberian inokulum rhizobium 10 g/kg benih dan jenis pupuk kandang ayam memberikan hasil jumlah polong lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan pemberian inokulum rhizobium 0 g/kg benih dan tanpa pupuk kandang.

2. Aplikasi Inokulasi Rhizobium Dan Pupuk Sp-36 Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Var. Dering. Ditulis oleh Moh. Faruq Hendriyanto; Suharjono; Sri Rahayu Program (2017), Vol. 1/No. 1. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor, faktor pertama adalah inokulasi bakteri Rhizobium yang

terdiri atas 4 taraf yaitu 0 g/kg benih, 5 g/kg benih, 7 g/kg benih, 9 g/kg benih. Inokulasi dilakukan dengan metode pelapisan biji. Faktor kedua adalah dosis pupuk SP-36 yang terdiri atas 3 faktor yaitu 69,5 kg SP-36/ ha, 138 kg SP-36/ha, 207,5kg SP-36 /ha yang dilakukan sebagai pemupukan dasar. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil dari penelitian ini yaitu: (a) Perlakuan Inokulasi *Rhizobium* dosis R1 (5 g/1kg benih) memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah bintil akar dengan nilai 30,74 butir bintil akar. (b) Dosis pupuk SP-36 138 kg/ha memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan jumlah polong isi yaitu dengan nilai 131,83 polong, hasil pertanaman dengan nilai 24,45 g/ tanaman dan produksi perhektar dengan nilai 6.11 ton/ha. (c) Tidak terdapat interaksi antara perlakuan inokulasi *Rhizobium* dengan dosis pupuk SP-36 terhadap produksi dan mutu benih kedelai Varietas Dering.

3. Studi Infektivitas Dan Efektivitas Multi Isolat *Rhizobium* Toleran Masam Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merril). Ditulis oleh Nailatur Rohmah (2008). Metode: Prosedur dalam penelitian meliputi beberapa tahap antara lain: pemupukan, persiapan alat dan bahan, penanaman isolat pada media YEM, penanaman benih kedelai, pemeliharaan tanaman, inokulasi multi isolat

Rhizobium, pemanenan, pengambilan data dan analisis data. Metode: percobaan ini dilakukan dengan RAK (Rancangan Acak Kelompok), dengan 35 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANAVA). Dan jika hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan maka akan dilanjutkan dengan DMRT (Duncan Multiple Range Test). Hasil: Hasil penelitian menunjukkan : (1)Perlakuan inokulasi yang di tanam pada tanah ultisol dan pasir steril berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada berbagai umur pengamatan, kecuali 7 hst. (2) perlakuan inokulasi yang di tanam pada tanah ultisol berpengaruh nyata pada tinggi tanaman kecuali 7 dan 21 hst, sedang pada pasir steril berpengaruh nyata terhadap kadar klorofil pada umur 15, 21, 28 hst kecuali pada umur 7 dan 35 hst. (3) perlakuan berpengaruh nyata pada berat kering brangkasan, berat kering akar, jumlah nodul, dan jumlah nodul efektif.

4. Pengaruh Inokulasi *Rhizobium* Dan Pupuk Posfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merril). Ditulis oleh: Hayati Silalahi (2009). Metode: Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah inokulasi rhizobium dengan tiga



taraf yaitu : R0 (0); R1 (5g/kg benih); R2 (10g/kg benih) dan faktor kedua adalah dosis pupuk posfat dengan empat taraf yaitu : P0 (0); P1 (0,4g/tanaman); P2 (0,8g/tanaman); P3 (1,2g/tanaman). Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah bintil akar, bobot bintil akar, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot 100 biji, produksi per sampel, dan produksi per plot. Perlakuan pupuk posfat berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot 100 biji, produksi per sampel, dan produksi per plot namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah bintil akar, dan bobot bintil akar. Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah bintil akar, bobot bintil akar, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot 100 biji, produksi per sampel, dan produksi per plot.

5. Kajian Pemberian Pupuk Npk Phonska (15;15;15) Dan Pupuk Organik Cair Hantu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). Ditulis oleh Cik Zulia, Safruddin dan Rohadi (2017). Jurnal Penelitian Pertanian Vol. 13/ No. 2. Metode: penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan

dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pemberian pupuk NPK Phonska (P) dengan 3 taraf yaitu :  $P_0 = 0$  g/plot,  $P_1 = 25,2$  g/plot dan  $P_2 = 50,4$  g/plot. Faktor kedua adalah pemberian pupuk Organik Cair Hantu (H), dengan 4 taraf yaitu  $H_0 = 0$  ml/l air,  $H_1 = 1$  ml/l air,  $H_2 = 2$  ml/l air dan  $H_3 = 3$  ml/l air. Hasil: penelitian pemberian pupuk NPK Phonska menunjukkan perlakuan terbaik dengan dosis 50,4 g/plot dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman dan diameter batang tanaman mentimun. Perlakuan pemberian pupuk organik cair Hantu menunjukkan perlakuan terbaik dengan konsentrasi 3 ml/l air dapat meningkatkan parameter tinggi tanaman dan diameter batang. Interaksi pemberian pupuk NPK Phonska dan pupuk organik cair Hantu terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap seluruh parameter yang diamati.

6. Peranan Pupuk Rhizobium dan Pupuk NPK Majemuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Ditulis oleh: Kati, Desi Sri Pasca Sari Sembiring dan Nani Kitti Sihalohe (2017), Vol. 5/ No. 2. Penelitian ini menggunakan metode percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pupuk organik cair Rhizobium (R) dengan 3 taraf perlakuan yaitu  $R_0$  (0

m l/l. Air), R1 (3 ml / l. Air), dan R2 (4 ml / l. Air). Faktor kedua adalah pupuk NPK majemuk (N) dengan 3 taraf perlakuan yaitu N0 (0 g / tanaman), N1 (2 g / tanaman), dan N2 (4 g / tanaman) dengan 3 ulangan. Hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian pupuk rhizobium berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, bobot 100 biji, bobot basah tajuk, bobot kering akar dan jumlah bintil akar. Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produksi produktif, produksi biji per tanaman, produksi biji per plot, produksi biji per sampel, bobot 100 biji, bobot kering tajuk, bobot kering akar, jumlah bintil akar merah besar dan jumlah bintil akar kecil putih. Sedangkan interaksi antara pupuk Rhizobium dan pupuk NPK majemuk berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang produksi produktif, produksi biji per tanaman, produksi biji per plot, produksi biji per sampel, bobot 100 biji, bobot kering tajuk, bobot kering akar jumlah bintil akar merah besar dan parameter jumlah bintil akar kecil putih.

### **C. Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Tidak adanya pengaruh dosis Rhizobium dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai

H<sub>1</sub> : Adanya pengaruh dosis Rhizobium dan macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai

### **BAB III**

#### **BAHAN DAN METODE**

##### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain penelitian menggunakan RAK (Rancangan Acak Kelompok) faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan.

Faktor pertama adalah dosis inokulasi Rhizobium yang terdiri dari 4 taraf, yaitu:

I<sub>0</sub>: Tanpa inokulum

I<sub>1</sub>: Inokulum rhizobium (5 g/kg benih)

I<sub>2</sub>: Inokulum rhizobium (7 g/kg benih)

I<sub>3</sub>: Inokulum rhizobium (9 g/kg benih) (Hendriyanto *dkk.*, 2017).

Faktor kedua adalah jenis pupuk NPK, yaitu:

P<sub>0</sub>: Tanpa pupuk

P<sub>1</sub>: pupuk NPK padat (0,8 gr/tanaman) (Wahyudin *dkk.*, 2017)

P<sub>2</sub>: pupuk NPK cair (4 mL dilarutkan dalam 1 L air)

Dengan demikian diperoleh 12 kombinasi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kombinasi interaksi IxP (Inokulasi Rhizobium dan Pupuk NPK)

No.	Interaksi IxP			
1.	I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>
2.	I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>
3.	I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>

Keterangan:

I<sub>0</sub>P<sub>0</sub>: Tanpa inokulasi Rhizobium + tanpa pupuk NPK

I<sub>0</sub>P<sub>1</sub>: Tanpa inokulasi Rhizobium + pupuk NPK padat

I<sub>0</sub>P<sub>2</sub>: Tanpa inokulasi Rhizobium + pupuk NPK cair

I<sub>1</sub>P<sub>0</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 5 gram + tanpa pupuk NPK

I<sub>1</sub>P<sub>1</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 5 gram + pupuk NPK padat

I<sub>1</sub>P<sub>2</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 5 gram + pupuk NPK cair

I<sub>2</sub>P<sub>0</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 7 gram + tanpa pupuk NPK

I<sub>2</sub>P<sub>1</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 7 gram + pupuk NPK padat

I<sub>2</sub>P<sub>2</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 7 gram + pupuk NPK cair

I<sub>3</sub>P<sub>0</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 9 gram + tanpa pupuk NPK

I<sub>3</sub>P<sub>1</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 9 gram + pupuk NPK padat

I<sub>3</sub>P<sub>2</sub>: Inokulasi Rhizobium dosis 9 gram + pupuk NPK cair

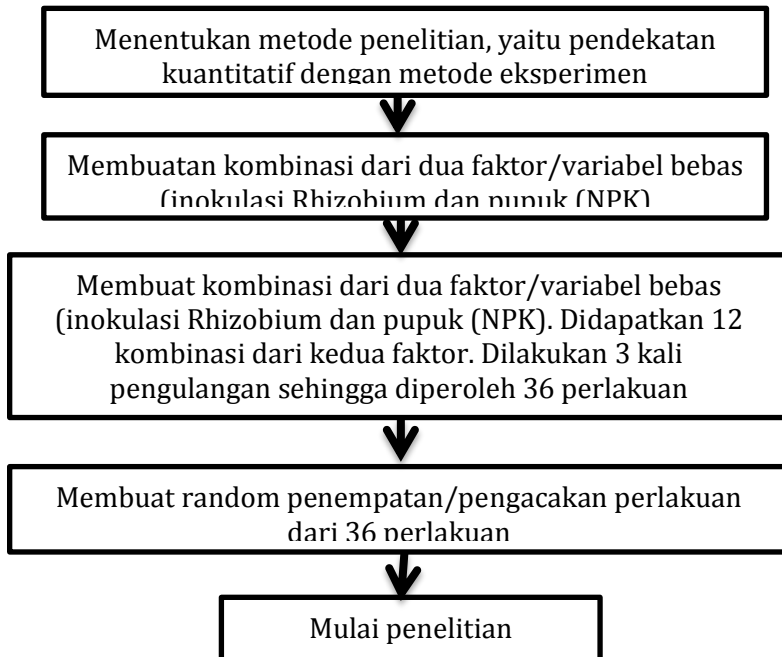
Tabel 3.2 Random penempatan/pengacakan perlakuan

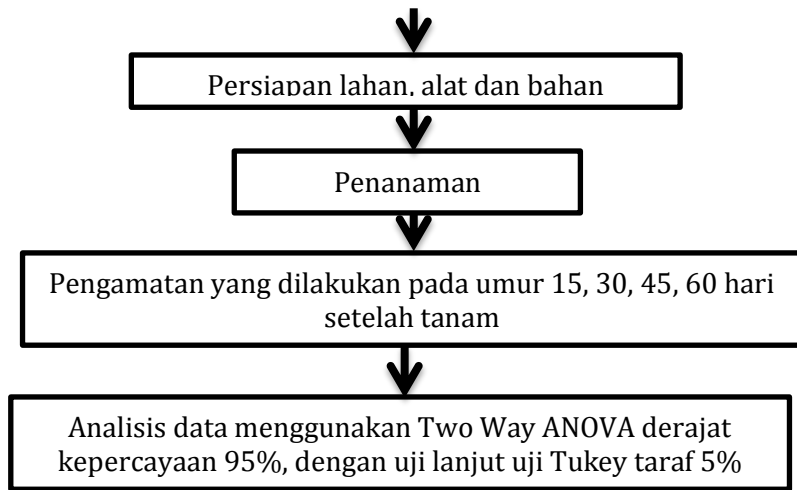
Penempatan Perlakuan secara Acak					
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub> 2	I <sub>1</sub> P <sub>0</sub> 1	I <sub>0</sub> P <sub>0</sub> 3	I <sub>3</sub> P <sub>2</sub> 3	I <sub>0</sub> P <sub>2</sub> 1	I <sub>3</sub> P <sub>2</sub> 2
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> 1	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> 2	I <sub>0</sub> P <sub>1</sub> 1	I <sub>1</sub> P <sub>0</sub> 2	I <sub>1</sub> P <sub>2</sub> 3	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub> 2
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub> 2	I <sub>0</sub> P <sub>1</sub> 3	I <sub>2</sub> P <sub>0</sub> 2	I <sub>2</sub> P <sub>1</sub> 1	I <sub>2</sub> P <sub>2</sub> 3	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub> 3
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub> 2	I <sub>0</sub> P <sub>0</sub> 1	I <sub>1</sub> P <sub>1</sub> 1	I <sub>2</sub> P <sub>2</sub> 1	I <sub>3</sub> P <sub>2</sub> 1	I <sub>3</sub> P <sub>1</sub> 3
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub> 3	I <sub>2</sub> P <sub>2</sub> 2	I <sub>0</sub> P <sub>0</sub> 2	I <sub>2</sub> P <sub>0</sub> 1	I <sub>3</sub> P <sub>1</sub> 1	I <sub>2</sub> P <sub>1</sub> 2
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub> 3	I <sub>2</sub> P <sub>0</sub> 3	I <sub>3</sub> P <sub>0</sub> 3	I <sub>3</sub> P <sub>0</sub> 2	I <sub>3</sub> P <sub>0</sub> 1	I <sub>0</sub> P <sub>2</sub> 3

Keterangan: Angka dibelakang simbol kombinasi merupakan jumlah pengulangan

Penelitian ini dilakukan tiga kali ulangan sehingga terdapat 36 polybag. Pengamatan dilakukan pada umur 15 hari setelah tanam (HST), 30 HST, 45 HST. Jumlah nodul akar dihitung ketika kedelai berumur 60 HST. Parameter pengamatan meliputi jumlah daun, warna daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar.

## B. Bagan Alir Penelitian





Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

### C. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sendangwungu, Kabupaten Blora pada bulan April sampai Juni 2019.

### D. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: polybag ukuran 20x30, timbangan analitik, alat semprot (sprayer) dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu biji kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas Anjasmoro, rhizobium dalam bentuk pupuk hayati, pupuk NPK padat (Phonska), pupuk NPK cair (Hantu), tanah, dan insektisida.

### E. Variabel penelitian

Variabel dalam penelitian ini yaitu meliputi:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dosis rhizobium dan macam pupuk NPK (NPK padat dan NPK cair)

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini merupakan variabel yang dapat diamati dan dapat diukur, yaitu pertumbuhan tanaman yang meliputi jumlah daun, warna daun, tinggi tanaman, jumlah nodul akar dan berat nodul akar.

3. Variabel Terkendali

Variabel terkendali yaitu variabel yang diusahakan sama untuk setiap perlakuan. Variabel terkendali meliputi pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiraman dan penyemprotan insektisida.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

### **Persiapan Penelitian**

1. Penimbangan bubuk Rhizobium

Penimbangan bubuk Rhizobium menggunakan neraca analitik, ditimbang sesuai taraf yang diperlukan.

2. Persiapan Lahan

Penanaman dilakukan didalam polybag yang telah diisi dengan tanah, yang berjumlah sebanyak 36 polybag.

3. Inokulasi Pupuk Hayati Rhizobium



Inokulasi legum dilakukan dengan metode pelapisan, yaitu membasahi kedelai dengan air gula secukupnya. Kemudian bubuk dimasukkan sesuai perlakuan kedalam wadah dan diaduk sampai merata menggunakan sendok, didiamkan  $\pm 15$  menit.

4. Penanaman

Sebanyak 3 biji ditanam, pada setiap polybag dengan kedalaman lubang tanam  $\pm 2$  cm

5. Pengurangan Tanaman

Pengurangan tanaman dilakukan satu minggu setelah tanam, dengan meninggalkan 2 tanaman dan diamati 1 tanaman yang paling baik pertumbuhannya.

6. Aplikasi Pupuk NPK

Pupuk NPK yang digunakan yaitu NPK padat (Phonska) dan NPK cair (Hantu) dengan dosis sesuai perlakuan. Aplikasi dilakukan ketika tanaman berumur 10 HST.

7. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai kondisi tanaman di lapangan, dilakukan pada waktu pagi atau sore hari.

8. Pengendalian Hama Penyakit

Pengendalian hama penyakit dilakukan dengan penyemprotan insektisida Dangkeng dengan dosis 3 gr/l. Dilakukan ketika ada tanda-tanda tanaman terserang hama.

**Pengamatan Parameter**

1. Jumlah Daun

Jumlah daun dihitung mulai dari daun trifoliat pertama sampai daun yang sudah terbuka penuh. Penghitungan dilakukan ketika tanaman berumur 15, 30, 45 HST.

2. Warna Daun

Pengamatan warna daun dilakukan dengan cara daun difoto, kemudian foto dimasukkan kedalam aplikasi Photoshop untuk mencocokkan parameter warna daun yang cocok dengan variasi warna yang ada. Pengamatan warna daun dilakukan ketika tanaman berumur 15, 30, 45 HST.

3. Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi batang dilakukan ketika tanaman berumur 15, 30, 45 HST. Pengukuran tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai titik tumbuh tanaman menggunakan penggaris.

4. Jumlah Cabang

Jumlah cabang yang dihitung yaitu cabang yang tumbuh pada batang utama. Pengamatan ini dimulai pada saat tanaman berumur 15, 30, 45 HST.

5. Jumlah Nodul Akar

Nodul akar dihitung jumlahnya dengan cara nodul dipisah dari akar yaitu nodul akar diambil dari akar kemudian dihitung jumlahnya.

6. Berat Nodul Akar

Setelah nodul akar dihitung kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitik.

#### **G. Analisis Data**

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis of Varian (ANOVA) dengan derajat kepercayaan 95% ( $p < 0,05$ ) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Hasil analisis ragam yang nyata dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

- B. Setelah peneliti melakukan penelitian selama 60 hari, maka diperoleh hasil penelitian pengaruh dosis *Rhizobium* serta dua macam pupuk NPK terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada beberapa parameter pengamatan adalah sebagai berikut:

##### **1. Jumlah Daun**

Peningkatan jumlah daun tanaman kedelai pada 15, 30 dan 45 HST masa pengamatan disajikan pada Tabel Lampiran 1.

Hasil pengamatan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi *Rhizobium* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 15, 30 HST namun berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 45 HST. Sedangkan pemberian pupuk NPK tidak berpengaruh nyata pada 15, 30 dan 45 HST. Interaksi antar perlakuan dosis inokulasi *Rhizobium* dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada 15, 30 dan 45 HST.

**Tabel 4.1 Hasil rata-rata jumlah daun pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Perlakuan	Jumlah daun		
	15HST	30 HST	45 HST
<b>Rhizobium</b>			
Tanpa Inokulasi	9,78	19,56	43,11a
Inokulasi 5 gr	7,78	17,89	32,44a
Inokulasi 7 gr	8,00	19,11	34,44a
Inokulasi 9 gr	8,00	19,56	32,56a
<b>Pupuk NPK</b>			
Tanpa NPK	8,50	19,00	40,33
NPK padat	8,08	20,00	34,33
NPK cair	8,58	18,08	32,25
<b>Interaksi</b>			
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	9,67b	19,67ab	48,00b
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	10,33b	22,67b	44,00b
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	9,33ab	16,33ab	37,33ab c
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	7,33ab	19,00ab	38,67bc
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	9,67b	19,67ab	39,67b
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	6,33ab	15,00a	19,00a
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	7,67ab	17,00ab	31,67ab
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	7,33ab	18,67ab	33,67ab
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	9,00ab	21,67b	38,00ab c
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	9,33ab	20,33ab	43,00b
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	5,00a	19,00ab	20,00a
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	9,67b	19,33ab	34,67ab

Keterangan: angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan berpengaruh tidak nyata dan angka yang diikuti oleh huruf

yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis inokulasi Rhizobium berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 45 HST namun tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5%. Interaksi kedua perlakuan berbeda nyata dengan yang lainnya.

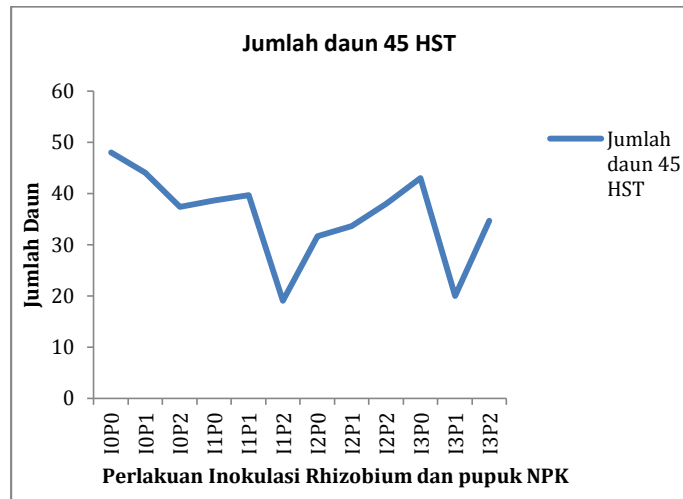
**Tabel 4.2 Rataan jumlah daun 45 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Pupuk Rhizobium	Pupuk NPK			Rata- rata
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	
I <sub>0</sub>	48,00b	44,00b	37,33abc	43,11
I <sub>1</sub>	38,67b c	39,67b	19,00a	32,46
I <sub>2</sub>	31,67a b	33,67ab	38,00abc	34,46
I <sub>3</sub>	43,00b	20,00a	34,67ab	32,56
Rata-rata	40,33	45,77	43	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada 45 HST interaksi antara pemberian berbagai dosis inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada perlakuan I1P2 (19,000) berbeda nyata dengan perlakuan I0P0 (48,000), tetapi tidak berpengaruh nyata dengan perlakuan lainnya. Jumlah daun terbanyak pada 45 HST dihasilkan oleh interaksi taraf perlakuan I0P0 yaitu

perlakuan tanpa inokulasi dan tanpa pemberian pupuk NPK.



Gambar 4.1 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan Pupuk NPK terhadap Jumlah Daun 15, 30, 45 HST

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada 45 HST jumlah daun terbanyak pada kombinasi I0P0 (48,000).

## 2. Warna Daun

Hasil pengamatan warna daun tanaman kedelai pada 15, 30 dan 45 HST disajikan pada Tabel Lampiran 2.

Hasil perhitungan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap warna daun pada 15, 30 HST. Interaksi antar

kedua perlakuan dosis inokulasi *Rhizobium* dan pupuk NPK juga memberikan pengaruh nyata pada 15, 30 HST. Namun ketiga perlakuan tidak berpengaruh nyata pada 45 HST.



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.2 (a) warna daun kedelai 15 HST, (b) warna daun kedelai 30 HST, (c) warna daun kedelai 45 HST  
Sumber: Dokumen pribadi



**Tabel 4.3 Hasil rata-rata warna daun pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Perlakuan	Warna Daun		
	15HST	30 HST	45 HST
<b>Rhizobium</b>			
Tanpa Inokulasi	2736,78b	7735,30b	7733,67
Inokulasi 5 gr	2735,00b	7736,72b	7733,89
Inokulasi 7 gr	362,22a	7739,00b	7732,11
Inokulasi 9 gr	7487,33c	7652,44a	7731,33
<b>Pupuk NPK</b>			
Tanpa NPK	2142,250a	7736,021b	7731,75
NPK padat	3924,417b	7674,083a	7733,75
NPK cair	3924,333b	7737,500b	7732,75
<b>Interaksi</b>			
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	361,67a	7732,25b	7733,00
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	361,67a	7735,67b	7733,00
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	7487,00b	7738,00b	7735,00
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	359,00a	7737,50b	7730,67
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	7487,00b	7734,67b	7733,00
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	359,00a	7738,00b	7738,00
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	361,33a	7739,00b	7735,33
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	362,00a	7739,00b	7733,00
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	363,33a	7739,00b	7728,00
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	7487,00b	7735,33b	7728,00
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	7487,00b	7487,00a	7736,00
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	7488,00b	7735,00b	7730,00

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

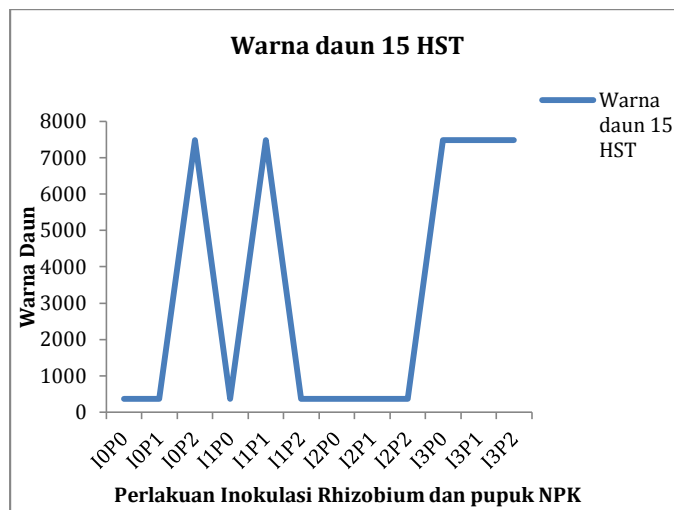
**Tabel 4.4 Rataan warna daun 15 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Pupuk Rhizobium	Pupuk NPK			Rata-rata
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	
I <sub>0</sub>	361,67a	361,67a	7487b	2736,78
I <sub>1</sub>	359a	7487b	359a	2735,00
I <sub>2</sub>	361,33a	362a	363,33a	362,22
I <sub>3</sub>	7487b	7487b	7488b	7487,33
Rata-rata	2142,25	3924,41	5232,44	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian berbagai dosis inokulasi Rhizobium dan macam pupuk NPK pada 15 HST berpengaruh nyata terhadap warna daun dimana kombinasi taraf perlakuan I3P2 (7488,000) berbeda nyata dengan perlakuan I1P0 dan I1P2 (359,000), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Warna daun yang bagus pada 15 HST dihasilkan oleh interaksi taraf perlakuan I3P2 yaitu perlakuan dosis inokulasi

Rhizobium 9 g/kg benih dan pemberian pupuk NPK cair.



Gambar 4.3 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Warna Daun 15, 30, 45 HST

Gambar 4.3 Menunjukkan bahwa pada 15 HST warna daun yang bagus terdapat pada kombinasi taraf perlakuan I3P2 (7488)

### 3. Tinggi Tanaman

Peningkatan tinggi tanaman kedelai pada 15, 30 dan 45 HST masa pengamatan disajikan pada Tabel Lampiran 3.

Hasil pengamatan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan dosis inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata

terhadap tinggi tanaman pada 15, 30, 40 HST. Akan tetapi interaksi antar perlakuan dosis inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK juga memberikan pengaruh nyata pada 15, 30, 45 HST.

**Tabel 4.5 Hasil rata-rata tinggi tanaman pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Perlakuan	Tinggi Tanaman		
	15HST	30 HST	45 HST
<b>Rhizobium (I)</b>			
Tanpa Inokulasi	16,21	17,83	18,67
Inokulasi 5 gr	15,28	17,06	18,03
Inokulasi 7 gr	14,80	16,90	19,01
Inokulasi 9 gr	14,35	16,22	18,05
<b>Pupuk NPK (P)</b>			
Tanpa NPK	14,58	16,29	17,40
NPK padat	14,85	16,77	18,53
NPK cair	16,05	17,95	19,39
<b>Interaksi</b>			
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	14,63ab	16,43ab	17,03ab
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	17,13b	18,26b	19,00ab
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	16,86b	18,80b	19,96b
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	15,40ab	17,06ab	17,96ab
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	13,43ab	15,53ab	16,96ab
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	17,03b	18,60b	19,16ab
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	16,56b	18,50b	20,03b
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	13,16ab	15,40ab	17,86ab
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	14,66ab	16,73ab	19,13ab
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	11,73a	13,16a	14,56a
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	15,70ab	17,90ab	20,30b
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	15,63ab	17,60ab	19,30b

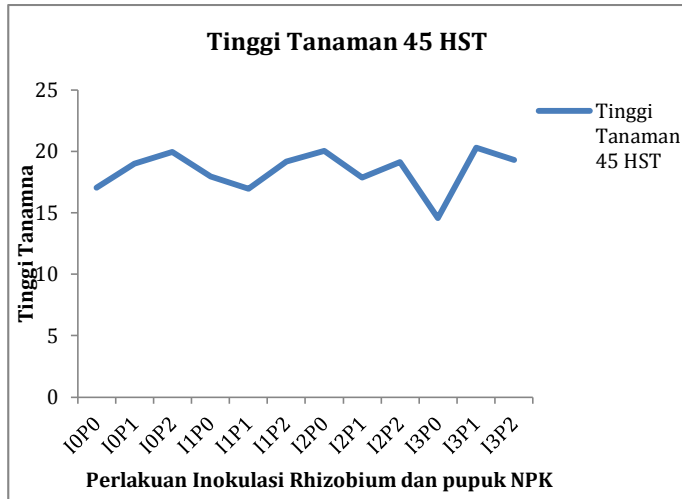
Keterangan: angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan berpengaruh tidak nyata dan angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

**Tabel 4.6 Rataan tinggi tanaman 45 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Pupuk Rhizobium	Pupuk NPK			Rata- rata
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	
I <sub>0</sub>	17,03a b	19,000a b	19,96b	18,66
I <sub>1</sub>	17,96a b	16,96 ab	19,96 ab	18,30
I <sub>2</sub>	20,03b	17,86 ab	19,13 ab	19,01
I <sub>3</sub>	14,56a	20,30b	19,30b	18,05
Rata-rata	17,4	18,53	19,59	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa interaksi antara pemberian berbagai dosis inokulasi Rhizobium dan macam pupuk NPK pada 45 HST berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kombinasi taraf perlakuan I3P0 (14,567) berbeda nyata dengan perlakuan I3P1 (20,300), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tinggi tanaman yang baik pada 45 HST dihasilkan oleh interaksi taraf perlakuan I3P1 yaitu perlakuan inokulasi Rhizobium 9 gr/kg benih dan pemberian pupuk NPK padat.



Gambar 4.4 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Tinggi Tanaman 15, 30, 45 HST

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa pada 45 HST tinggi tanaman tertinggi pada kombinasi I3P1 (20,300 cm).

#### 4. Jumlah Cabang

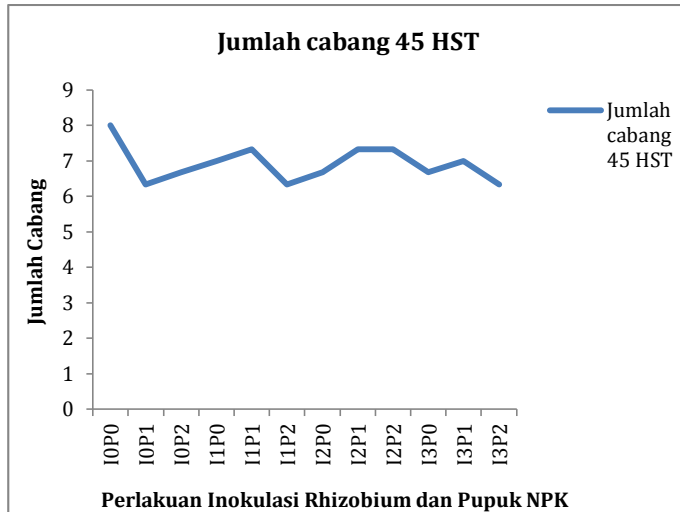
Hasil pengamatan jumlah cabang tanaman kedelai pada 15, 30 dan 45 HST disajikan pada Tabel Lampiran 4.

Hasil pengamatan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan tidak berpengaruh nyata perlakuan dosis inokulasi Rhizobium, pupuk NPK dan interaksi terhadap jumlah cabang pada 15, 30, 40 HST.

**Tabel 4.7 Hasil rata-rata jumlah cabang pada umur 15, 30, 45 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Perlakuan	Jumlah Cabang		
	15HST	30 HST	45 HST
<b>Rhizobium (I)</b>			
Tanpa Inokulasi	2,11	3,00	7,00
Inokulasi 5 gr	1,78	2,78	6,89
Inokulasi 7 gr	1,89	3,00	7,11
Inokulasi 9 gr	2,00	3,22	6,67
<b>Pupuk NPK (P)</b>			
Tanpa NPK	2,16	3,00	7,08
NPK padat	2,08	3,41	7,00
NPK cair	1,58	2,58	6,67
<b>Interaksi</b>			
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	2,33	3,33	8,00
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	2,33	3,67	6,33
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	1,67	2,00	6,67
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	2,00	2,67	7,00
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	2,00	3,33	7,33
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1,33	2,33	6,33
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	2,00	2,67	6,67
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	2,00	3,67	7,33
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	1,67	2,67	7,33
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	2,33	3,33	6,67
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	2,00	3,00	7,00
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	1,67	3,33	6,33

Keterangan: angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan berpengaruh tidak nyata



Gambar 4.5 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Jumlah Cabang 15, 30, 45 HST

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi Rhizobim, pupuk NPK dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai. Menurut Yulianingsih (2014), hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang terdapat pada seluruh perlakuan tidak tersedia bagi cabang tanaman kedelai. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang dapat mempengaruhi pertumbuhan cabang, kurangnya unsur N yang tersedia bagi tanamn dapat menyebabkan pertumbuhan terganggu. Unsur hara N sendiri berfungsi untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya daun, batang dan

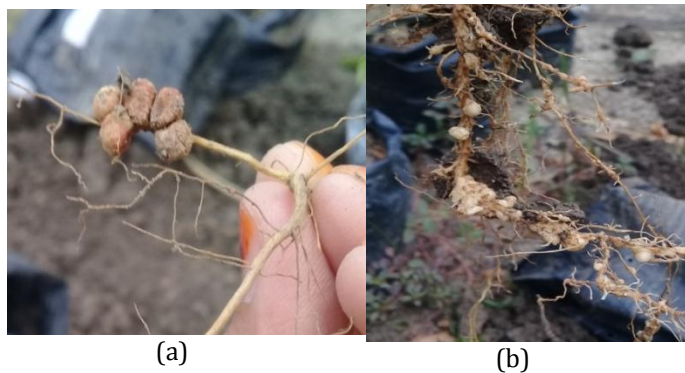


cabang. Maka dibutuhkan jumlah yang besar terutama pada saat pertumbuhan vegetatif.

## 5. Jumlah Nodul Akar

Hasil perhitungan jumlah nodul akar pada 60 HST disajikan pada Tabel Lampiran 5.

Hasil pengamatan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan tidak berpengaruh nyata perlakuan dosis inokulasi *Rhizobium*, pupuk NPK terhadap jumlah nodul akar. Tetapi interaksi antar perlakuan dosis inokulasi *Rhizobium* dan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah nodul akar pada 60 HST.



Gambar 4.6 (a) dan (b) nodul akar kedelai  
Sumber: Dokumen pribadi

**Tabel 4.8 Hasil rata-rata jumlah nodul akar pada umur 60 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

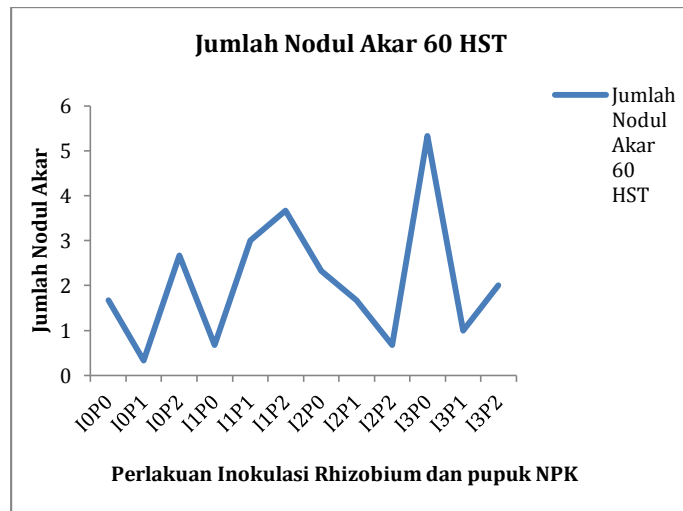
Perlakuan	Jumlah Nodul Akar 60 HST
<b>Rhizobium</b>	
Tanpa Inokulasi	1,56
Inokulasi 5 gr	2,44
Inokulasi 7 gr	1,56
Inokulasi 9 gr	2,78
<b>Pupuk NPK</b>	
Tanpa NPK	2,50
NPK padat	1,50
NPK cair	2,20
<b>Interaksi</b>	
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	1,67a
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	0,33a
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	2,67a
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	0,67a
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	3,00a
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	3,67a
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	2,33a
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	1,67a
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,67a
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	5,33a
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	1,00a
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	2,00a

Keterangan: angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan berpengaruh tidak nyata dan angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5%

**Tabel 4.9 Rataan jumlah nodul akar 60 HST pada beberapa dosis inokulasi rhizobium dan pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Pupuk Rhizobium	Pupuk NPK			Rata-rata
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	
I <sub>0</sub>	1,67a	0,33a	2,67a	1,55
I <sub>1</sub>	0,67a	3,00a	3,67a	2,46
I <sub>2</sub>	2,33a	1,67a	0,67a	1,56
I <sub>3</sub>	5,33a	1,00a	2,00a	2,77
Rata-rata	2,5	1,5	2,25	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris menunjukkan tidak berbeda nyata dengan uji Tukey 5 %



**Gambar 4.7 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Jumlah Nodul Akar 60 HST**

Pada tabel 4.9 interaksi antara perlakuan dosis Rhizobium dan macam pupuk NPK setelah di uji lanjutan dengan uji Tukey 5% berpengaruh nyata terhadap nodul akar pada 60 HST tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

## 6. Berat Nodul Akar

Hasil pengamatan berat nodul akar pada 60 HST disajikan pada Tabel Lampiran 6.

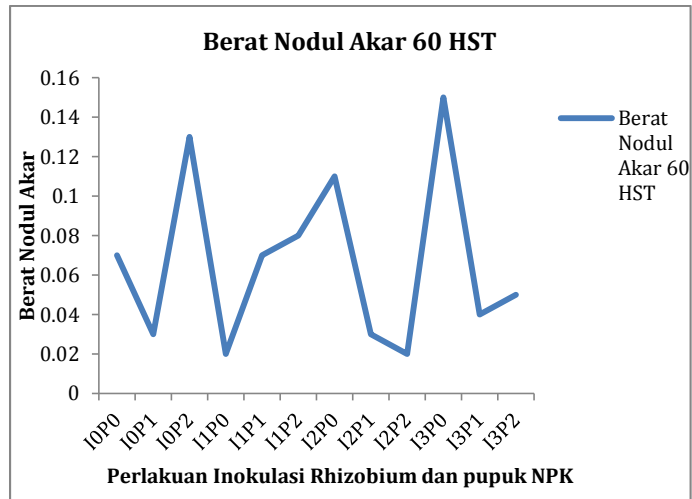
**Tabel 4.10 Hasil rata-rata berat nodul akar pada umur 60 HST pada beberapa dosis pupuk rhizobium dan macam pupuk NPK serta interaksi kedua perlakuan**

Perlakuan	Berat Nodul Akar 60 HST
<b>Rhizobium</b>	
Tanpa Inokulasi	0,07
Inokulasi 5 gr	0,06
Inokulasi 7 gr	0,05
Inokulasi 9 gr	0,08
<b>Pupuk NPK</b>	
Tanpa NPK	0,09
NPK padat	0,04
NPK cair	0,07
<b>Interaksi</b>	
I <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	0,07
I <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	0,03
I <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	0,13
I <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	0,02
I <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	0,07
I <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	0,08
I <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	0,11
I <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	0,03
I <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	0,02
I <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	0,15
I <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	0,04
I <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	0,05

Keterangan: angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan berpengaruh tidak nyata

Tabel 4.10 menunjukkan bahwa hasil pengamatan setelah dianalisis secara statistik menunjukkan bahwa

perlakuan dosis inokulasi Rhizobium, pupuk NPK dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap berat nodul akar pada 60 HST



Gambar 4.8 Pengaruh pemberian Inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK terhadap Berat Nodul Akar 60 HST

### C. Pembahasan

#### 1. Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis secara statistika maka diperoleh bahwa inokulasi Rhizobium berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 45 HST dan warna daun 15, 30 HST. Berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun 15, 30 HST, warna daun 45 HST, tinggi tanaman, jumlah

cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar 15, 30 dan 45 HST.

Inokulasi *Rhizobium* memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap warna daun, yaitu perlakuan I3 yaitu dosis 9 g/kg benih. Pada awal pertumbuhan (10-15 HST) merupakan indikasi efektivitas bakteri *Rhizobium* terhadap perbedaan warna hijau daun (Silalahi, 2009). Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh seluruh tanaman termasuk tanaman kedelai, unsur ini digunakan untuk pertumbuhan dan produksi yang optimal. Nitrogen sangat dibutuhkan untuk daun tanaman sehingga jika unsur N tercukupi maka daun tanaman akan menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas. Warna daun menjadi indikator status N tanaman yang berkaitan erat dengan tingkat fotosintesis pada daun. Jika tanaman mengalami defisiensi N maka warna daun akan memudar dan akhirnya menguning (Ginting, 2017).

Nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan vegetatif, khususnya daun. Nitrogen merupakan salah satu bahan baku penyusun klorofil pada proses fotosintesis. Jika pertumbuhan tidak maksimal atau bahkan perlakuan tidak memberikan pengaruh, hal ini dapat

diduga bahwa unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tidak tercukupi dengan baik terutama unsur hara N, dan mikroorganisme yang diinokulasikan tidak mampu menguraikan unsur hara N menjadi tersedia bagi tanaman (Yulianingsih, 2014). Pemberian pupuk Rhizobium tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman kedelai (Silalahi, 2009).

Pemberian pupuk Rhizobium tidak memberikan pengaruh yang nyata pada tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar.

Penelitian tentang inokulasi Rhizobium pada tanaman leguminosa termasuk salah satunya yaitu tanaman kedelai tidak selalu memberikan hasil yang baik, tidak selalu memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tanaman, bahkan sering mengalami kegagalan. Ada beberapa faktor yang kemungkinan menyebabkan hal ini terjadi, antara lain yaitu rendahnya kemampuan bakteri inokulan untuk bersaing dengan bakteri indigenous (bakteri alami) dalam menginfeksi akar. Faktor lain yang mempengaruhi perkembangan dan aktifitas Rhizobium di dalam tanah yaitu kandungan bahan organik, kelembaban, aerasi, suhu, kemasaman tanah,

suplai hara organik, jenis tanah dan presentase pasir serta liat. Penurunan populasi Rhizobium pada tanah melalui inokulasi legin lebih besar dibandingkan dengan perlakuan tanpa legin. Keadaan ini menunjukkan bahwa daya adaptasi Rhizobium inokulan (mikroorganisme masukan) lebih rendah dibandingkan dengan Rhizobia alami (Armiadi, 2009).

Menurut Risnawati (2010), dalam hal pengikatan Nitrogen bebas, inokulasi Rhizobium yang diberikan terkadang tidak menunjukkan pengaruh yang positif. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu jumlah Rhizobium di dalam inokulum tidak memadai, Rhizobium tidak efektif untuk varietas tertentu, dan metode inokulasi yang digunakan tidak tepat. Pembentukan bintil akar yang baik dari hasil penambatan N pada akar tanaman legum merupakan suatu rangkaian yang sangat kompleks dari proses fisiologis yang melibatkan interaksi antara tanaman inang dengan inokulum. Beberapa isolat Rhizobium yang berbeda menyebabkan kemampuan memfiksasi Nitrogen yang berbeda pula. Inokulasi Rhizobium pada tanaman kacang-kacangan menunjukkan perbedaan kecocokan suatu strain Rhizobium, yang dapat dilihat dari kemampuan menginfeksi tanaman inang, kemampuan bersimbiosis dalam menambat N udara



serta tanggapan pertumbuhan tanaman inang itu sendiri.

Pada pengamatan berat nodul akar 60 HST, setelah dianalisis secara statistik menghasilkan pengaruh yang tidak nyata. Hal ini dapat disebabkan bahwa nodul yang sudah berumur 60 HST sudah tidak dapat bekerja dengan maksimal. Pembentukan bintil akar terjadi mulai umur 4-5 HST, dan umumnya dapat mengikat Nitrogen dari udara pada 10-12 HST. Jumlah Nitrogen yang difiksasi oleh bakteri *Rhizobium* semakin meningkat selama periode pembungaan (vase vegetatif) dan mencapai maksimum pada masa akhir pembungaan serta mengalami penurunan pada proses pengisian polong (Silalahi, 2009).

Kemampuan bakteri *Rhizobium* memfiksasi Nitrogen akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman kedelai, tetapi maksimal sampai akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji (30 HST). Setelah masa pembentukan biji ini kemampuan memfiksasi Nitrogen akan menurun bersama dengan semakin banyaknya bintil akar yang tua dan mulai luruh (Adisarwanto, 2009).

## **2. Pengaruh Pemberian Macam Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro**

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis secara statistika maka diperoleh bahwa pemberian dua macam pupuk NPK yaitu pupuk NPK padat dan pupuk NPK cair hanya memberikan pengaruh nyata pada warna daun. Perlakuan ini berbeda nyata pada 15 dan 30 HST terhadap warna daun. Sedangkan pada parameter lain, yaitu jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar perlakuan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata. Warna daun yang baik terdapat pada perlakuan P2 (pupuk cair).

Pada fase vegetatif pertumbuhan kedelai dapat meningkat cepat, yaitu pada 28-35 HST dan pertumbuhannya melambat pada saat tanaman mulai berbunga yaitu pada umur 35 HST. Tanaman kurang merespon terhadap unsur hara yang diberikan, hal ini disebabkan karena hara di dalam tanah belum mampu menyuplai hara sesuai kebutuhan tanaman, terutama untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Kurangnya efisiensi beberapa unsur hara pada tanaman juga dapat terjadi jika kekurangan atau kelebihan unsur hara (Palobo, *dkk.*, 2016).

Unsur hara N yang diberikan pada tanaman akan merangsang pertumbuhan vegetatif, khususnya pada daun dan jumlah anakan tanaman. Salah satu

fungsi Nitrogen yaitu sebagai bahan baku penyusun klorofil pada proses fotosintesis. Setelah fotosintesis terjadi maka tanaman akan mentranslokasikan sebagian besar cadangan makanannya ke bagian organ vegetatif tanaman. Tidak maksimalnya pertumbuhan tanaman diduga unsur hara yang dibutuhkan tidak tercukupi dengan baik terutama unsur hara N (Yulianingsih, 2014).

Pada tanaman legum, unsur P berfungsi untuk merangsang perkembangan akar sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan dan dapat mempercepat masa panen. P yang diserap oleh akar kemudian disebarkan ke daun, batang, tangkai dan biji. Unsur hara P berfungsi dalam ketegaran daun tanaman agar tidak gugur. Daun tanaman yang kekurangan unsur P akan berubah kecoklatan dan dapat gugur lebih awal. Fungsi P dalam tanaman juga dapat mempercepat dan memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi dewasa (Silalahi, 2009; Ginting, 2017).

Pada tanaman kedelai dibutuhkan unsur Kalium yang seimbang yang berfungsi pula sebagai katalisator dan memiliki tugas membongkar dan menyusun karbohidrat, sehingga apabila tanaman kekurangan unsur Kalium maka proses fotosintesis

dan respirasi akan terhambat. Kegiatan fotosintesis dapat menurun jika kandungan Kalium rendah, karena Kalium memiliki peran dalam proses sintesis karbohidrat, lemak dan fotosintesis. Maka jika proses fotosintesis menurun akan mengurangi penyaluran karbohidrat sehingga hasil tanaman dan kualitasnya menjadi rendah. Kalium dapat menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit dan menghalangi efek rebah tanaman (Fuadi, 2013; Hendrival, *dkk.*, 2014; Rukmi, 2009).

Perlakuan pemupukan tidak selalu memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga karena hara di dalam tanah telah mampu memberikan suplai hara sesuai dengan kebutuhan tanaman. Perlakuan pemupukan yang berbeda tidak memberikan respon yang cukup nyata pada pertumbuhan tanaman, hal ini dapat disebabkan karena adanya ketersediaan hara yang cukup didalam tanah sebelum penanaman. Faktor lain yang dapat menyebabkan tidak adanya pengaruh pada perlakuan pemupukan yaitu diduga karena kesuburan tanah sudah cukup (Fitriesa, *dkk.*, 2017).

### **3. Interaksi Inokulasi Rhizobium dan Macam Pupuk NPK yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max*) Varietas Anjasmoro**

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis secara statistika diperoleh bahwa ada interaksi antara pemberian perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan macam pupuk NPK yang memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, warna daun 15, 30 HST, tinggi tanaman 15, 30, 45 HST dan jumlah nodul akar 60 HST, dan tidak berpengaruh nyata terhadap warna daun 45 HST, jumlah cabang dan berat nodul akar.

Pada interaksi ini warna daun dan jumlah nodul akar dapat memberikan pengaruh yang nyata pada perlakuan I3P0 (9 gram *Rhizobium* dan tanpa pupuk NPK). Menurut Ginting (2017), keberadaan Nitrogen pada tanaman dapat dilihat dari warna daunnya, dimana ini berkaitan erat dengan tingkat fotosintesis daun dan produksi tanaman. Sedangkan N yang tersedia pada tanaman merupakan tambatan N dari udara yang dihasilkan oleh nodul akar yang telah tersisipi bakteri *Rhizobium*. Tanaman akan tumbuh dengan cepat apabila memiliki ketersediaan N yang cukup. Nitrogen berperan dalam sintesis protein dan merupakan bagian tak terpisahkan dari molekul klorofil. Maka dari itu dengan adanya jumlah N yang cukup akan memberikan pertumbuhan vegetatif yang baik dan warna hijau daun yang segar.

Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan inokulasi *Rhizobium* dan macam pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter yang diamati. *Rhizobium* merupakan bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman jenis leguminosae salah satunya tanaman kedelai yang dapat mengikat unsur N di udara untuk persediaan bagi tanaman. Sedangkan pupuk NPK berperan sebagai unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman sebagai penunjang pertumbuhannya. Nitrogen merupakan merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, dapat memacu pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif. Serapan Fosfor pada tanaman juga dipengaruhi oleh adanya unsur N. Tanaman kedelai membutuhkan unsur P dalam setiap masa pertumbuhannya untuk membantu pembentukan protein dan mineral yang sangat penting bagi tanaman, merangsang pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pertumbuhan akar. Kalium juga merupakan unsur hara makro yang berperan penting dalam fotosintesis dan meningkatkan pertumbuhan dan luas daun (Silalahi, 2009; Yusuf, dkk., 2017; Fahmi, dkk., 2014).

Interaksi antara inokulasi *Rhizobium* dan pupuk NPK yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan kedelai karena *Rhizobium* merupakan bakteri yang dapat bersimbiosis dengan tanaman leguminosae yang dapat mengikat N di udara yang dibutuhkan oleh tanaman. Bakteri *Rhizobium* dibentuk didalam akar tanaman yang dinamakan nodul akar atau bintil akar. Sedangkan unsur P sendiri dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan akar sebagai tempat bakteri ini membentuk bintil akar. Keberadaan unsur K membantu dalam merangsang pertumbuhan tanaman (Silalahi, 2009; Adisarwanto, 2009).

Dalam interaksi unsur hara P dan N memiliki peranan yang berbeda bagi tanaman. Unsur hara N berperan sebagai penyusun klorofil, protein, asam amino dan senyawa lainnya. Sedangkan hara P berperan sebagai penyusun fosfolipid nukleoprotein, gula fosfat dan khususnya pada transport dan penyimpanan energi dimana sebagian besar senyawa tersebut saling melengkapi. Ketersediaan N di tanah sangat mempengaruhi serapan tanaman terhadap P begitupun sebaliknya. N akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga unsur hara P dapat diserap lebih efektif. N juga merupakan penyusun utama enzim phosphatase yang terlibat

dalam proses mineralisasi P di tanah (Fahmi *dkk.*, 2010).

Secara fisiologis, pemberian unsur hara Kalium dapat meningkatkan jumlah polong dan jumlah biji pada tanaman kedelai, yaitu dengan mekanisme metabolisme karbohidrat dari hasil fotosintesis. Berfungsi dalam pembentukan, pemecahan dan translokasi pati dalam jaringan tanaman serta metabolisme Nitrogen dan sintesis protein (Hendriwal *dkk.*, 2014).

Pertumbuhan yang baik pada tanaman kedelai terjadi karena adanya keseimbangan jumlah unsur hara yang baik pula. Apabila terjadi kekurangan atau kelebihan unsur hara maka akan mengakibatkan efek buruk pada tanaman. Pada tanaman, unsur Kalium dapat menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu, Kalium cenderung menghalangi efek rebah tanaman dan bahkan melawan efek buruk yang disebabkan oleh terlalu banyaknya unsur Nitrogen. Kalium juga bekerja berlawanan dengan pengaruh kematangan yang dipercepat oleh Fosfor (Rukmi, 2009).



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian pengaruh pemberian dosis Rhizobium serta dua macam pupuk NPK selama 60 hari, dapat disimpulkan bahwa:

1. Dosis Rhizobium yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai yaitu dosis 9 gram/kg benih. Dosis 9 gram/kg berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan warna daun. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar
2. Diantara pupuk NPK padat dan NPK cair yang dapat mempengaruhi pertumbuhan kedelai yaitu pupuk NPK cair. Pupuk NPK cair berpengaruh nyata terhadap warna daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah nodul akar dan berat nodul akar.
3. Ada pengaruh interaksi perlakuan inokulasi Rhizobium dan dua macam pupuk NPK. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, warna daun, tinggi tanaman dan jumlah nodul akar. Namun interaksi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang dan berat nodul akar.

## **B. Saran**

1. Berdasarkan penelitian, untuk para pengguna pupuk Rhizobium dan pupuk NPK, yaitu para petani,

disarankan untuk memperhatikan metode pemberian Rhizobium terhadap biji kedelai. Perlakuan inokulasi Rhizobium dan pupuk NPK dapat diberikan secara maksimal dan lebih teliti dalam perhitungan dosis pupuk yang akan di aplikasikan.

2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan pengamatan pada warna nodul akar untuk mengetahui efektivitas penggunaan Rhizobium terhadap pertumbuhan kedelai.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Adisarwanto, T. 2009. *Kedelai (Budidaya dengan Pemupukan yang Efektif dan Pengoptimalan Bintil Akar)*, Cetakan ke-IV. Jakarta:

Penebar Swadaya.

Advinda, Linda. 2018. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan, Cetaka ke-I*. Yogyakarta: Deepublish.

Armiadi. 2009. "Penambatan Nitrogen Secara Biologis Pada Tanaman Leguminosa." *Wartazoa* 19(1): 23–30.

Azizah, Siti Nor. 2010. *"Uji Toleransi Beberapa Varietas Kedelai (Glycine Max (L.) Merril) Terhadap Kekeringan Secara in Vitro Dengan Penambahan PEG (Polietilena Glikol) 6000 Sebagai Simulasi Kekeringan."* Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Fahmi, Arifin, Syamsudin, Sri Nuryani H Utami, dan Bostang Radjagukguk. 2010. "Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung ( Zea Mays L )." *Berita Biologi* 10(3): 297–304.

Fahmi, Nahra, Syamsuddin, dan Ainun Marlia. 2014. "Pengaruh Pupuk Organik Dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (Glycine Max (L.) Merril)." *Journal Floratek* 9: 53–62.

Fitriana, Diah Asih, Titiek Islami, dan Yogi Sugito. 2014. "Pengaruh Dosis Rhizobium Serta Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (Arachis Hypogaea L.) Varietas Kancil." *Jurnal Produksi Tanaman* 3(7): 547–55.

Fitriesa, Sophia, Sari, Maryati, dan Suhartanto, MR. 2017. "Pengaruh Pemupukan N, P, Dan K Pada Dua Varietas Benih Kedelai (Glycine Max (L) Merr.) Terhadap Kandungan Antosianin Dan Hubungannya Dengan Vigor Benih." *Agrohorti* 5(1): 117–25.

Fuadi. 2013. *"Pengaruh Dosis Kalium Dan Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai ( Glycine Max (L) Merril. )."* Skripsi. Aceh Barat: Universitas Teuku Umar Meulaboh.

- Ginting, Adetias Katanakan. 2017. *"Pengaruh Pemberian Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Legum Calopogonium Mucunoides, Centrosema Pubescens Dan Arachis Pinto."* Skripsi. Jambi: Universitas Jambi.
- Halisah. 2013. *"Pengaruh Konsentrasi Pupuk Growmore Dan Interval Waktu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai ( Glycine Max (L) Merrill )."* Skripsi. Aceh Barat: Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- Hajoeningtjas, Oetami Dwi. 2012. *Mikrobiologi Pertanian, Cetakan ke-1.* Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hendrival, Latifah, dan Idawati. 2014. "Pengaruh Pemupukan Kalium Terhadap Perkembangan Populasi Kutu Daun (Aphis Glycines Matsumura) Dan Hasil Kedelai." *Jurnal Floratek* 9: 83–92.
- Hendriyanto, Moh Faruq, Suharjono, dan Sri Rahayu. 2017. "Aplikasi Inokulasi Rhizobium Dan Pupuk SP-36 Terhadap Produksi Dan Mutu Benih Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Var. Dering." *Agriprima* 1(1): 94–103.
- Herawati, Nani. 2019. *Budidaya Kedelai, Cetakan ke-1.* Jakarta: Garuda Pustaka.
- Jumakir dan Endrizal. 2014. "Produktivitas Kedelai Varietas Anjasmoro Pada Kondisi Cekaman Kekeringan Di Provinsi Jambi." : 282–87.
- Kementerian Agama RI dan LIPI. 2018. Tafsir Ilmi, Mengenal Ayat-Ayat Sains Dalam Al-Qur'an, Tumbuhan Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains. Jakarta: Widya Cahaya.
- Marlina, Eni, Edison Anom, dan Sri Yoseva. 2015. "Pengaruh Pemberian Pupuk Npk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (Glycine Max (L.) Merril)." *Jom Faperta* 2(1): 1–13.

- Misran. 2013. "Studi Penggunaan Pupuk Hayati Pada Tanaman Kedelai." *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 13(3): 206–10.
- Novriani. 2011. "Peranan Rhizobium Dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen Bagi Tanaman Kedelai." *Jurnal Agronobis* 3(5): 35–42.
- Palobo, Fransiskus, Edison Ayakeding, dan Melkizedek Nunuela. 2016. "Pengaruh Waktu Aplikasi Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai." *Prosiding Seminar*: 198–206.
- Purwaningsih, Sri. 2015. "Pengaruh Inokulasi Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai ( Glycine Max L ) Varietas Wilis Di RumahKaca." *Jurnal Berita Biologi* 14(1): 69–76.
- Putranto, Wiwit Arif. 2016. "*Aplikasi Pupuk Npk Majemuk 16:16:16 Pada R3(Mulai Berpolong) Dalam Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill).*" Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Ramadhani, Della Anggi, dan Rakhmat Sumanjaya. 2012. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Ketersediaan Kedelai Di Indonesia." *Jurnal Ekonomi dan Keuangan* 2(3): 131–45.
- Risnawati. 2010. "*Pengaruh Pemberian Pupuk Urea Dan Beberapa Formula Pupuk Hayati Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Di Tanah Masam Ultisol.*" Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rohmah, Nailatur. 2008. "*Studi Infektivitas Dan Efektivitas Multi Isolat Rhizobium Toleran Masam Pada Tanaman Kedelai (Glycine Max L . Merrill ).*" Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rukmi. 2009. "Pengaruh Pemupukan Kalium Dan Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kedelai." 1–13.

- Sari, Ramdana, dan Retno Prayudyaningsih. 2015. "Rhizobium : Pemanfaatannya Sebagai Bakteri Penambat Nitrogen." *Jurnal Info Teknis Eboni* 12(1): 51–64.
- Sari, Rizky Ratna Fatma, Nurul Aini, dan Lilik Setyobudi. 2015. "Pengaruh Penggunaan Rhizobium Dan Penambahan Mulsa Organik Jerami Padi Pada Tanaman Kedelai Hitam ( Glycine Max ( L ) Merril ) Varietas Detam 1." *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 3(8): 689–96.
- Silalahi, Hayati. 2009. *"Pengaruh Inokulasi Rhizobium Dan Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (Glycine Max L. Merril)."* Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Tamba, Henri, T Irmansyah, dan Yaya Hasanah. 2017. "Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai (Glycine Max (L.) Merrill) Terhadap Aplikasi Pupuk Kandang Sapi Dan Pupuk Organik Cair." *Jurnal Agroteknologi* 5(2): 307–14.
- Wahyudin, Wicaksono, F.Y, Irwan, A.W., Ruminta, Fitriani, R. 2017. "Respons Tanaman Kedelai ( Glycine Max ) Varietas Wilis Akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk NPK, Dan Pupuk Guano Pada Tanah Inceptisol Jatinangor Response of Soybean ( Glycine Max ) Var . Wilis due to Application of N , P , K and Guano Fertilizer." *Jurnal Kultivasi* 16(2): 333–39.
- Yulianingsih, Astina. 2014. *"Efisiensi Penggunaan Pupuk Anorganik Dengan Aplikasi Effective Microorganism 10 (EM10) Pada Tanaman Kedelai (Glycine Maxx (L) Merrill)."* Skripsi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Yusuf, Fitriadi, Hadie, Jamzuri, dan M Fadly. 2017. "Respon Tanaman Kedelai Terhadap Serapan Hara Npk Pupuk Daun Yang Diberikan Melalui Akar Dan Daun Pada Tanah Gambut Dan Podsolik." *Jurnal Daun* 4(1): 17–28.
- Zulia, Cik, Safrudin, dan Rohadi. 2017. "Kajian Pemberian Pupuk NPK Phonska (15;15;15) Dan Pupuk Cair Hantu Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Mentimun (Cucumis

Sativus L.).” *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS* 13(2): 65–71.

### **Lampiran 1**

Hasil pengamatan jumlah daun 15, 30 dan 45 HST

perlakuan	ulangan	jumlah daun 15 HST	jumlah daun 30 HST	jumlah daun 45 HST
10p0	1	8	20	38
10p0	2	10	20	36
10p0	3	11	19	37



I0p1	1	8	20	47
I0p1	2	12	20	36
I0p1	3	11	26	48
I0p2	1	11	22	31
I0p2	2	8	23	36
I0p2	3	9	17	45
I1p0	1	5	12	35
I1p0	2	8	20	36
I1p0	3	9	17	47
I1p1	1	10	23	42
I1p1	2	8	19	40
I1p1	3	11	19	53
I1p2	1	5	16	21
I1p2	2	6	12	15
I1p2	3	8	17	27
I2p0	1	6	17	38
I2p0	2	8	20	51
I2p0	3	9	20	36
I2p1	1	5	20	41
I2p1	2	8	19	51
I2p1	3	9	20	54
I2p2	1	8	22	34
I2p2	2	9	23	47
I2p2	3	10	23	30
I3p0	1	9	20	48
I3p0	2	8	21	42
I3p0	3	11	20	39
I3p1	1	5	17	22
I3p1	2	2	23	23
I3p1	3	8	17	21
I3p2	1	8	20	39
I3p2	2	12	25	38
I3p2	3	9	23	44

## Lampiran 2

Hasil pengamatan warna daun 15, 30 dan 45 HST

perlakuan	ulangan	warna daun 15 HST	Warna daun 30 HST	Warna daun 45 HST
I0p0	1	PANTONE 366 C	PANTONE 7730 C	PANTONE 7730 C
I0p0	2	PANTONE 360 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7738 C

I0p0	3	PANTONE 359 C	PANTONE 7731C	PANTONE 7731 C
I0p1	1	PANTONE 366 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7730 C
I0p1	2	PANTONE 360 C	PANTONE 7730 C	PANTONE 7488 C
I0p1	3	PANTONE 359 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7738 C
I0p2	1	PANTONE 7486 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7730 C
I0p2	2	PANTONE 7488 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7738 C
I0p2	3	PANTONE 7487 C	PANTONE 7737 C	PANTONE 7737 C
I1p0	1	PANTONE 359 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7730 C
I1p0	2	PANTONE 360 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7723 C
I1p0	3	PANTONE 358 C	PANTONE 7737 C	PANTONE 7739 C
I1p1	1	PANTONE 7486 C	PANTONE 7728 C	PANTONE 7730 C
I1p1	2	PANTONE 7488 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7738 C
I1p1	3	PANTONE 7487 C	PANTONE 7730 C	PANTONE 7731 C
I1p2	1	PANTONE 359 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7739 C
I1p2	2	PANTONE 358 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7738 C
I1p2	3	PANTONE 360 C	PANTONE 7737 C	PANTONE 7737 C
I2p0	1	PANTONE 359 C	PANTONE 7731 C	PANTONE 7737 C
I2p0	2	PANTONE 367 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7739 C
I2p0	3	PANTONE 358C	PANTONE 7740 C	PANTONE 7730 C
I2p1	1	PANTONE 367 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7730 C
I2p1	2	PANTONE 359 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7731 C
I2p1	3	PANTONE 360 C	PANTONE 7740 C	PANTONE 7738 C

I2p2	1	PANTONE 366 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7723 C
I2p2	2	PANTONE 359 C	PANTONE 7740 C	PANTONE 7730 C
I2p2	3	PANTONE 365 C	PANTONE 7739 C	PANTONE 7731 C
I3p0	1	PANTONE7488 C	PANTONE 7488 C	PANTONE 7730 C
I3p0	2	PANTONE7487 C	PANTONE 7730 C	PANTONE 7723 C
I3p0	3	PANTONE7486 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7731 C
I3p1	1	PANTONE7486 C	PANTONE 7488 C	PANTONE 7730 C
I3p1	2	PANTONE7488 C	PANTONE 7487 C	PANTONE 7740 C
I3p1	3	PANTONE7487 C	PANTONE 7486 C	PANTONE 7738 C
I3p2	1	PANTONE7489 C	PANTONE 7730 C	PANTONE 7723 C
I3p2	2	PANTONE 7487 C	PANTONE 7738 C	PANTONE 7730 C
I3p2	3	PANTONE 7488 C	PANTONE 7737 C	PANTONE 7737 C

### Lampiran 3

Hasil pengamatan tinggi tanaman 15, 30 dan 45 HST

perlakuan	ulangan	tinggi tanaman 15 HST (cm)	tinggi tanaman 30 HST (cm)	tinggi tanaman 45 HST (cm)
I0p0	1	14,6	15,6	16,4

I0p0	2	12,5	13,9	14,3
I0p0	3	16,8	19,8	20,4
I0p1	1	15,6	16,5	17,3
I0p1	2	18,2	19,2	20,1
I0p1	3	17,6	19,1	19,6
I0p2	1	15,9	17,6	18,9
I0p2	2	17,9	19,6	20,9
I0p2	3	16,8	19,2	20,1
I1p0	1	13,4	15,6	16,4
I1p0	2	17,2	18,6	19,6
I1p0	3	15,6	17	17,9
I1p1	1	13,5	15,7	16,5
I1p1	2	12,6	15	17,8
I1p1	3	14,2	15,9	16,6
I1p2	1	16,1	18,5	19,4
I1p2	2	15,2	17	17,6
I1p2	3	19,8	20,3	20,5
I2p0	1	15,3	16,5	17,6
I2p0	2	16,2	18,6	20,5
I2p0	3	18,2	20,4	22
I2p1	1	12,1	14	16,4
I2p1	2	13,4	15,5	17,9
I2p1	3	14	16,7	19,3
I2p2	1	16,4	18,9	19,3
I2p2	2	13,4	15,1	18,3
I2p2	3	14,2	16,2	19,8
I3p0	1	10,2	11,5	12,5
I3p0	2	13,1	14,8	16,3
I3p0	3	11,8	13,2	14,9
I3p1	1	15,3	16	18,8
I3p1	2	14,3	17,6	19,8
I3p1	3	17,6	20,1	22,3
I3p2	1	14,5	16,5	18,6
I3p2	2	18,2	20,3	22,1
I3p2	3	14,2	16	17,2

#### Lampiran 4

Hasil pengamatan jumlah cabang 15, 30 dan 45 HST

perlakuan	ulangan	jumlah cabang 15 HST	jumlah cabang 30 HST	jumlah cabang 45 HST
I0p0	1	2	3	10
I0p0	2	2	3	6

I0p0	3	2	3	8
I0p1	1	1	3	7
I0p1	2	1	4	4
I0p1	3	2	4	8
I0p2	1	2	3	6
I0p2	2	1	1	6
I0p2	3	2	2	8
I1p0	1	2	4	6
I1p0	2	2	3	6
I1p0	3	1	1	9
I1p1	1	2	2	7
I1p1	2	2	4	7
I1p1	3	2	4	8
I1p2	1	1	2	7
I1p2	2	1	2	6
I1p2	3	2	2	6
I2p0	1	1	2	6
I2p0	2	2	2	7
I2p0	3	2	3	7
I2p1	1	1	3	7
I2p1	2	2	3	9
I2p1	3	2	3	6
I2p2	1	2	3	6
I2p2	2	2	3	10
I2p2	3	2	3	6
I3p0	1	2	3	9
I3p0	2	2	3	5
I3p0	3	2	3	6
I3p1	1	1	2	9
I3p1	2	1	4	5
I3p1	3	2	3	7
I3p2	1	2	3	6
I3p2	2	2	3	7
I3p2	3	2	4	6

## Lampiran 5

### Hasil pengamatan jumlah nodul akar 60 HST

perlakuan	ulangan	jumlah nodul akar
I0p0	1	3
I0p0	2	2
I0p0	3	0
I0p1	1	0

I0p1	2	0
I0p1	3	1
I0p2	1	2
I0p2	2	3
I0p2	3	3
I1p0	1	1
I1p0	2	1
I1p0	3	0
I1p1	1	2
I1p1	2	3
I1p1	3	4
I1p2	1	6
I1p2	2	0
I1p2	3	5
I2p0	1	3
I2p0	2	1
I2p0	3	3
I2p1	1	1
I2p1	2	3
I2p1	3	1
I2p2	1	0
I2p2	2	0
I2p2	3	2
I3p0	1	4
I3p0	2	9
I3p0	3	3
I3p1	1	0
I3p1	2	0
I3p1	3	3
I3p2	1	2
I3p2	2	2
I3p2	3	2

## Lampiran 6

Hasil pengamatan berat nodul akar 60 HST

perlakuan	ulangan	berat nodul akar
I0p0	1	0,16
I0p0	2	0,07
I0p0	3	0
I0p1	1	0

l0p1	2	0
l0p1	3	0,09
l0p2	1	0,05
l0p2	2	0,13
l0p2	3	0,21
l1p0	1	0,03
l1p0	2	0,05
l1p0	3	0
l1p1	1	0,10
l1p1	2	0,06
l1p1	3	0,05
l1p2	1	0,16
l1p2	2	0
l1p2	3	0,10
l2p0	1	0,07
l2p0	2	0,12
l2p0	3	0,14
l2p1	1	0,02
l2p1	2	0,06
l2p1	3	0,03
l2p2	1	0
l2p2	2	0
l2p2	3	0,06
l3p0	1	0,13
l3p0	2	0,25
l3p0	3	0,07
l3p1	1	0
l3p1	2	0
l3p1	3	0,14
l3p2	1	0,06
l3p2	2	0,04
l3p2	3	0,07

## Lampiran 7

Descriptive Statistics Jumlah Daun 15 HST

## Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah daun 15 HST

Dosis Rhizobium	Pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	9.67	1.528	3
	P1	10.33	2.082	3
	P2	9.33	1.528	3
	Total	9.78	1.563	9
I1	P0	7.33	2.082	3
	P1	9.67	1.528	3
	P2	6.33	1.528	3
	Total	7.78	2.108	9
I2	P0	7.67	1.528	3
	P1	7.33	2.082	3
	P2	9.00	1.000	3
	Total	8.00	1.581	9
I3	P0	9.33	1.528	3
	P1	5.00	3.000	3
	P2	9.67	2.082	3
	Total	8.00	3.000	9
Total	P0	8.50	1.784	12
	P1	8.08	2.906	12
	P2	8.58	1.929	12
	Total	8.39	2.207	36

## Lampiran 8

Descriptive Statistics Jumlah Daun 30 HST



### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah daun 30 hst

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	19.67	.577	3
	P1	22.67	3.055	3
	P2	16.33	4.041	3
	Total	19.56	3.745	9
I1	P0	19.00	1.732	3
	P1	19.67	3.055	3
	P2	15.00	2.646	3
	Total	17.89	3.100	9
I2	P0	17.00	.000	3
	P1	18.67	2.309	3
	P2	21.67	1.528	3
	Total	19.11	2.472	9
I3	P0	20.33	.577	3
	P1	19.00	3.464	3
	P2	19.33	4.041	3
	Total	19.56	2.744	9
Total	P0	19.00	1.537	12
	P1	20.00	3.045	12
	P2	18.08	3.872	12
	Total	19.03	3.000	36

## Lampiran 9

### Descriptive Statistics Jumlah Daun 45 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah daun 45 hst

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	48.00	12.000	3
	P1	44.00	6.928	3
	P2	37.33	7.095	3
	Total	43.11	9.075	9
I1	P0	38.67	7.371	3
	P1	39.67	11.930	3
	P2	19.00	6.928	3
	Total	32.44	12.768	9
I2	P0	31.67	9.292	3
	P1	33.67	7.024	3
	P2	38.00	7.810	3
	Total	34.44	7.552	9
I3	P0	43.00	4.583	3
	P1	20.00	1.732	3
	P2	34.67	12.097	3
	Total	32.56	12.012	9
Total	P0	40.33	9.736	12
	P1	34.33	11.555	12
	P2	32.25	11.005	12
	Total	35.64	11.041	36

## Lampiran 10

### Descriptive Statistics Warna Daun 15 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Warna daun 15 HST

dosis Rhizobium	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	361.67	3.786	3
	P1	361.67	3.786	3
	P2	7487.00	1.000	3
	Total	2736.78	3562.668	9
I1	P0	359.00	1.000	3
	P1	7487.00	1.000	3
	P2	359.00	1.000	3
	Total	2735.00	3564.000	9
I2	P0	361.33	4.933	3
	P1	362.00	4.359	3
	P2	363.33	3.786	3
	Total	362.22	3.898	9
I3	P0	7487.00	1.000	3
	P1	7487.00	1.000	3
	P2	7488.00	1.000	3
	Total	7487.33	1.000	9
Total	P0	2142.25	3223.007	12
	P1	3924.42	3720.998	12
	P2	3924.33	3721.607	12
	Total	3330.33	3563.030	36

## Lampiran 11

### Descriptive Statistics Warna Daun 30 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Warna daun 30 HST

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	7733.00	4.359	3
	P1	7735.67	4.933	3
	P2	7738.00	1.000	3
	Total	7735.56	3.972	9
I1	P0	7738.00	1.000	3
	P1	7732.67	5.508	3
	P2	7738.00	1.000	3
	Total	7736.22	3.898	9
I2	P0	7736.67	4.933	3
	P1	7739.00	1.000	3
	P2	7739.00	1.000	3
	Total	7738.22	2.819	9
I3	P0	7735.33	4.619	3
	P1	7487.00	1.000	3
	P2	7735.00	4.359	3
	Total	7652.44	124.125	9
Total	P0	7735.75	3.957	12
	P1	7673.58	112.584	12
	P2	7737.50	2.541	12
	Total	7715.61	69.996	36

## Lampiran 12

### Descriptive Statistics Warna Daun 45 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Warna daun 45 HST

dosis Rhizobium	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	7733.00	4.359	3
	P1	7733.00	4.359	3
	P2	7735.00	4.359	3
	Total	7733.67	3.905	9
I1	P0	7730.67	8.021	3
	P1	7733.00	4.359	3
	P2	7738.00	1.000	3
	Total	7733.89	5.622	9
I2	P0	7735.33	4.726	3
	P1	7733.00	4.359	3
	P2	7728.00	4.359	3
	Total	7732.11	5.061	9
I3	P0	7728.00	4.359	3
	P1	7736.00	5.292	3
	P2	7730.00	7.000	3
	Total	7731.33	6.083	9
Total	P0	7731.75	5.545	12
	P1	7733.75	4.159	12
	P2	7732.75	5.754	12
	Total	7732.75	5.118	36

## Lampiran 13

### Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 15 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:tinggi tanaman 15 HST

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	14.6333	2.15019	3
	P1	17.1333	1.36137	3
	P2	16.8667	1.00167	3
	Total	16.2111	1.81207	9
I1	P0	15.4000	1.90788	3
	P1	13.4333	.80208	3
	P2	17.0333	2.43790	3
	Total	15.2889	2.23464	9
I2	P0	16.5667	1.48436	3
	P1	13.1667	.97125	3
	P2	14.6667	1.55349	3
	Total	14.8000	1.88878	9
I3	P0	11.7000	1.45258	3
	P1	15.7333	1.69214	3
	P2	15.6333	2.22785	3
	Total	14.3556	2.54023	9
Total	P0	14.5750	2.41025	12
	P1	14.8667	2.02500	12
	P2	16.0500	1.90239	12
	Total	15.1639	2.16110	36

## Lampiran 14

### Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 30 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:tinggi tanaman 30 HST

dosis Rhizobi pupuk um NPK		Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	16.4333	3.03699	3
	P1	18.2667	1.53080	3
	P2	18.8000	1.05830	3
	Total	17.8333	2.08026	9
I1	P0	17.0667	1.50111	3
	P1	15.5333	.47258	3
	P2	18.6000	1.65227	3
	Total	17.0667	1.75071	9
I2	P0	18.5000	1.95192	3
	P1	15.4000	1.35277	3
	P2	16.7333	1.95533	3
	Total	16.8778	2.04437	9
I3	P0	13.1667	1.65025	3
	P1	17.9000	2.06640	3
	P2	17.6000	2.35160	3
	Total	16.2222	2.89818	9
Total	P0	16.2917	2.72712	12
	P1	16.7750	1.86115	12
	P2	17.9333	1.77474	12
	Total	17.0000	2.21450	36

## Lampiran 15

### Descriptive Statistics Tinggi Tanaman 45 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:tinggi tanaman 45 HST

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	17.0333	3.09892	3
	P1	19.0000	1.49332	3
	P2	19.9667	1.00664	3
	Total	18.6667	2.21077	9
I1	P0	17.9667	1.60104	3
	P1	16.9667	.72342	3
	P2	19.1667	1.46401	3
	Total	18.0333	1.48913	9
I2	P0	20.0333	2.23681	3
	P1	17.8667	1.45029	3
	P2	19.1333	.76376	3
	Total	19.0111	1.67664	9
I3	P0	14.5667	1.92180	3
	P1	20.3000	1.80278	3
	P2	19.3000	2.52389	3
	Total	18.0556	3.21913	9
Total	P0	17.4000	2.82811	12
	P1	18.5333	1.78190	12
	P2	19.3917	1.40095	12
	Total	18.4417	2.19381	36



## Lampiran 16

### Descriptive Statistics Jumlah Cabang 15 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah cabang 15 hst

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	2.33	.577	3
	P1	2.33	.577	3
	P2	1.67	.577	3
	Total	2.11	.601	9
I1	P0	2.00	1.000	3
	P1	2.00	.000	3
	P2	1.33	.577	3
	Total	1.78	.667	9
I2	P0	2.00	1.000	3
	P1	2.00	1.000	3
	P2	1.67	.577	3
	Total	1.89	.782	9
I3	P0	2.33	.577	3
	P1	2.00	1.000	3
	P2	1.67	.577	3
	Total	2.00	.707	9
Total	P0	2.17	.718	12
	P1	2.08	.669	12
	P2	1.58	.515	12
	Total	1.94	.674	36

## Lampiran 17

### Descriptive Statistics Jumlah Cabang 30 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah cabang 30 hst

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	3.33	.577	3
	P1	3.67	.577	3
	P2	2.00	1.000	3
	Total	3.00	1.000	9
I1	P0	2.67	1.528	3
	P1	3.33	1.155	3
	P2	2.33	.577	3
	Total	2.78	1.093	9
I2	P0	2.67	1.155	3
	P1	3.67	.577	3
	P2	2.67	.577	3
	Total	3.00	.866	9
I3	P0	3.33	.577	3
	P1	3.00	1.000	3
	P2	3.33	.577	3
	Total	3.22	.667	9
Total	P0	3.00	.953	12
	P1	3.42	.793	12
	P2	2.58	.793	12
	Total	3.00	.894	36

## Lampiran 18

### Descriptive Statistics Jumlah Cabang 45 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah cabang 45 hst

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	8.00	2.000	3
	P1	6.33	2.082	3
	P2	6.67	1.155	3
	Total	7.00	1.732	9
I1	P0	7.00	1.732	3
	P1	7.33	.577	3
	P2	6.33	.577	3
	Total	6.89	1.054	9
I2	P0	6.67	.577	3
	P1	7.33	1.528	3
	P2	7.33	2.309	3
	Total	7.11	1.453	9
I3	P0	6.67	2.082	3
	P1	7.00	2.000	3
	P2	6.33	.577	3
	Total	6.67	1.500	9
Total	P0	7.08	1.564	12
	P1	7.00	1.477	12
	P2	6.67	1.231	12
	Total	6.92	1.402	36

## Lampiran 19

### Descriptive Statistics Jumlah Nodul Akar 60 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Jumlah nodul akar 60 HST

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	1.67	1.528	3
	P1	.33	.577	3
	P2	2.67	.577	3
	Total	1.56	1.333	9
I1	P0	.67	.577	3
	P1	3.00	1.000	3
	P2	3.67	3.215	3
	Total	2.44	2.186	9
I2	P0	2.33	1.155	3
	P1	1.67	1.155	3
	P2	.67	1.155	3
	Total	1.56	1.236	9
I3	P0	5.33	3.215	3
	P1	1.00	1.732	3
	P2	2.00	.000	3
	Total	2.78	2.682	9
Total	P0	2.50	2.431	12
	P1	1.50	1.446	12
	P2	2.25	1.865	12
	Total	2.08	1.948	36

## Lampiran 20

### Descriptive Statistics Berat Nodul Akar 60 HST

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: Berat nodul akar 60 HST

dosis Rhizobi um	pupuk NPK	Mean	Std. Deviation	N
I0	P0	.0767	.08021	3
	P1	.0300	.05196	3
	P2	.1300	.08000	3
	Total	.0789	.07590	9
I1	P0	.0267	.02517	3
	P1	.0700	.02646	3
	P2	.0867	.08083	3
	Total	.0611	.05183	9
I2	P0	.1100	.03606	3
	P1	.0367	.02082	3
	P2	.0200	.03464	3
	Total	.0556	.04953	9
I3	P0	.1500	.09165	3
	P1	.0467	.08083	3
	P2	.0567	.01528	3
	Total	.0844	.07892	9
Total	P0	.0908	.07267	12
	P1	.0458	.04621	12
	P2	.0733	.06624	12
	Total	.0700	.06374	36

## Lampiran 21

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 15 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah daun 15 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	87.889 <sup>a</sup>	11	7.990	2.320	.041
Intercept	2533.444	1	2533.444	735.516	.000
Dosis	23.444	3	7.815	2.269	.106
Pupuk	1.722	2	.861	.250	.781
Dosis * Pupuk	62.722	6	10.454	3.035	.024
Error	82.667	24	3.444		
Total	2704.000	36			
Corrected Total	170.556	35			

a. R Squared = ,515 (Adjusted R Squared = ,293)

## Lampiran 22

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 30 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah daun 30 hst

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	151.639 <sup>a</sup>	11	13.785	2.026	.072
Intercept	13034.028	1	13034.028	1915.204	.000
dosis	16.750	3	5.583	.820	.495
pupuk	22.056	2	11.028	1.620	.219
dosis * pupuk	112.833	6	18.806	2.763	.035
Error	163.333	24	6.806		
Total	13349.000	36			
Corrected Total	314.972	35			

a. R Squared = ,481 (Adjusted R Squared = ,244)

## Lampiran 23

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Daun 45 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah daun 45 hst

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2558.306 <sup>a</sup>	11	232.573	3.268	.007
Intercept	45724.694	1	45724.694	642.502	.000
dosis	692.750	3	230.917	3.245	.040
pupuk	422.722	2	211.361	2.970	.070
dosis * pupuk	1442.833	6	240.472	3.379	.015
Error	1708.000	24	71.167		
Total	49991.000	36			
Corrected Total	4266.306	35			
a. R Squared = ,600 (Adjusted R Squared = ,416)					



## Lampiran 24

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 15 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: warna daun 15 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.443E8	11	4.039E7	5193480.2 65	.000
Intercept	3.993E8	1	3.993E8	5.134E7	.000
dosis	2.412E8	3	8.039E7	1.034E7	.000
pupuk	2.541E7	2	1.270E7	1633355.7 54	.000
dosis * pupuk	1.777E8	6	2.962E7	3808923.6 49	.000
Error	186.667	24	7.778		
Total	8.436E8	36			
Corrected Total	4.443E8	35			

a. R Squared = 1,000 (Adjusted R Squared = 1,000)

## Lampiran 25

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 30 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: warna daun 30 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	171193.889 <sup>a</sup>	11	15563.081	1293.928	.000
Intercept	2.143E9	1	2.143E9	1.782E8	.000
dosis	47915.000	3	15971.667	1327.898	.000
pupuk	31812.389	2	15906.194	1322.455	.000
dosis * pupuk	91466.500	6	15244.417	1267.434	.000
Error	288.667	24	12.028		
Total	2.143E9	36			
Corrected Total	171482.556	35			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,998)

## Lampiran 26

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Warna Daun 45 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: warna daun 45 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	321.417 <sup>a</sup>	11	29.220	1.178	.352
Intercept	2.153E9	1	2.153E9	8.678E7	.000
dosis	40.972	3	13.657	.551	.653
pupuk	24.000	2	12.000	.484	.622
dosis * pupuk	256.444	6	42.741	1.723	.159
Error	595.333	24	24.806		
Total	2.153E9	36			
Corrected Total	916.750	35			

a. R Squared = ,351 (Adjusted R Squared = ,053)

## Lampiran 27

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 15 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:tinggi tanaman 15 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	97.056 <sup>a</sup>	11	8.823	3.189	.008
Intercept	8277.967	1	8277.967	2991.736	.000
dosis	17.083	3	5.694	2.058	.133
pupuk	14.644	2	7.322	2.646	.092
dosis * pupuk	65.329	6	10.888	3.935	.007
Error	66.407	24	2.767		
Total	8441.430	36			
Corrected Total	163.463	35			

a. R Squared = ,594 (Adjusted R Squared = ,408)

## Lampiran 28

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 30 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:tinggi tanaman 30 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	91.880 <sup>a</sup>	11	8.353	2.513	.029
Intercept	10404.000	1	10404.000	3130.592	.000
dosis	11.869	3	3.956	1.190	.334
pupuk	17.082	2	8.541	2.570	.097
dosis * pupuk	62.929	6	10.488	3.156	.020
Error	79.760	24	3.323		
Total	10575.640	36			
Corrected Total	171.640	35			

a. R Squared = ,535 (Adjusted R Squared = ,322)

## Lampiran 29

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Tinggi Tanaman 45 HST

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:tinggi tanaman 45 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	90.288 <sup>a</sup>	11	8.208	2.520	.028
Intercept	12243.423	1	12243.423	3759.495	.000
dosis	6.216	3	2.072	.636	.599
pupuk	23.952	2	11.976	3.677	.040
dosis * pupuk	60.119	6	10.020	3.077	.022
Error	78.160	24	3.257		
Total	12411.870	36			
Corrected Total	168.448	35			

a. R Squared = ,536 (Adjusted R Squared = ,323)

### Lampiran 30

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 15 HST

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah cabang 15 hst

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3.222 <sup>a</sup>	11	.293	.555	.845
Intercept	136.111	1	136.111	257.895	.000
dosis	.556	3	.185	.351	.789
pupuk	2.389	2	1.194	2.263	.126
dosis * pupuk	.278	6	.046	.088	.997
Error	12.667	24	.528		
Total	152.000	36			
Corrected Total	15.889	35			

a. R Squared = ,203 (Adjusted R Squared = -,163)

### Lampiran 31

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 30 HST

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah cabang 30 hst

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	9.333 <sup>a</sup>	11	.848	1.091	.408
Intercept	324.000	1	324.000	416.571	.000
dosis	.889	3	.296	.381	.768
pupuk	4.167	2	2.083	2.679	.089
dosis * pupuk	4.278	6	.713	.917	.500
Error	18.667	24	.778		
Total	352.000	36			
Corrected Total	28.000	35			

a. R Squared = ,333 (Adjusted R Squared = ,028)



### Lampiran 32

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Cabang 45 HST

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah cabang 45 hst

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8.750 <sup>a</sup>	11	.795	.318	.974
Intercept	1722.250	1	1722.250	688.900	.000
dosis	.972	3	.324	.130	.942
pupuk	1.167	2	.583	.233	.794
dosis * pupuk	6.611	6	1.102	.441	.844
Error	60.000	24	2.500		
Total	1791.000	36			
Corrected Total	68.750	35			

a. R Squared = ,127 (Adjusted R Squared = -,273)

### Lampiran 33

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Jumlah Nodul Akar 60 HST

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: jumlah nodul akar 60 HST					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	68.750 <sup>a</sup>	11	6.250	2.344	.039
Intercept	156.250	1	156.250	58.594	.000
dosis	10.528	3	3.509	1.316	.292
pupuk	6.500	2	3.250	1.219	.313
dosis * pupuk	51.722	6	8.620	3.233	.018
Error	64.000	24	2.667		
Total	289.000	36			
Corrected Total	132.750	35			

a. R Squared = ,518 (Adjusted R Squared = ,297)

### Lampiran 34

Hasil Analisis *Two Way Anova* Pengaruh Dosis *Rhizobium* Serta Macam Pupuk Npk Terhadap Berat Nodul Akar 60 HST

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:berat nodul akar 60 HST

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.059 <sup>a</sup>	11	.005	1.556	.176
Intercept	.176	1	.176	51.007	.000
dosis	.005	3	.002	.499	.686
pupuk	.012	2	.006	1.786	.189
dosis * pupuk	.042	6	.007	2.008	.104
Error	.083	24	.003		
Total	.319	36			
Corrected Total	.142	35			

a. R Squared = ,416 (Adjusted R Squared = ,149)

## Lampiran 35



PEMERINTAH KABUPATEN BORA  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH  
( BAPPEDA )**

Jl. GOR No. 10 Telp. (0296)531827 Bora 58219 Website :  
bappeda.borakab.go.id - email : bappeda@borakab.go.id : bappedabora@gmail.com

**SURAT IJIN RISET**

Nomor 071/042/IV/2019

- I. DASAR : Peraturan Daerah Kabupaten Bora Nomor 11 Tahun 2016 tentang  
Pembentukan Organisasi Perangkat Daerah
- II. MEMPERHATIKAN : Surat dari Kantor Kesbangpol Kabupaten Bora  
Nomor 070/044/IV/2019  
Tanggal 28 Maret 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bora bertindak atas nama Bupati Bora, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas ijin Riset/Survey dalam wilayah Kabupaten Bora yang dilaksanakan oleh

1. Nama : **ARINA MANASIKANA.**
2. Pekerjaan : Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
3. Alamat : Ds. Sendangwungu RT 001/001 Kec. Banjarejo Kab. Bora
4. Penanggung Jawab : **Dr. Lianah, M.Pd**
5. Maksud / Tujuan : Penelitian dengan judul :  
"Pengaruh Dosis Rhizobium dan Macam Pupuk NPK Terhadap  
Pertumbuhan Tanaman Kedelai ( Glycine Max ) Varietas Anjasmoro "
6. Lokasi : Desa Sendangwungu Kec. Banjarejo Kab. Bora
7. Peserta : -

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan Survey/Riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
- b. Sebelum melaksanakan Survey/Riset terlebih dahulu harus melapor kepada instansi terkait.
- c. Setelah Survey/Riset selesai supaya menyerahkan hasilnya ke BAPPEDA Kab. Bora

III. Surat ijin Survey/Riset ini berlaku : **02 April 2019 s.d 02 Juli 2019**

Dikeluarkan di Bora  
pada tanggal 02 April 2018

an BUPATI BORA  
KEPALA BAPPEDA KAB. BORA  
Ub  
Sekretaris,



**TEMBUSAN :** Kepada Yth.

1. Bupati Bora sebagai Laporan,
2. Kepala Kankesbangpol Kab. Bora,
3. Camat Banjarejo,
4. Kepala Desa Sendangwungu Kec. Banjarejo

**IREAN AGUSTIAN ISWANDARI, AP, MSI**  
NIP. 19750804 199412 1 001

## **DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

### **A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Arina Manasikana
2. TTL : Blora, 05 Desember 1996
3. Alamat Rumah :Dk. Seren RT.02/RW.03 Desa Sendangwungu Kec. Banjarejo Kab. Blora
4. HP : 085740477588
5. E-mail : arinamanasikana272@gmail.com

### **B. Riwayat Pendidikan**

1. Pendidikan Formal:
  - a. SDN Sendangwungu 2 Lulus Tahun 2009
  - b. Mts Khozinatul 'Ulum Blora Lulus Tahun 2012
  - c. MA Khozinatul 'Ulum Blora Lulus Tahun 2015
  - d. Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non-Formal:
  - a. Pondok Pesantren Khozinatul 'Ulum Blora

Semarang, 24 Oktober 2019

Arina Manasikana  
NIM: 1508016021